



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Educación

Unidad de Posgrado

**La gestión pedagógica desde la implementación de un
diseño curricular por competencias y enfoque de la
indagación en la enseñanza de las ciencias naturales**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster Educación con
mención en Gestión de la Educación

AUTOR

Milagros Esperanza ROJAS SALGADO

ASESOR

Jorge Leoncio RIVERA MUÑOZ

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Rojas, M. (2017). *La gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias y enfoque de la indagación en la enseñanza de las ciencias naturales*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

UNIDAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS PRESENTADO POR LA GRADUANDA DOÑA MILAGROS ESPERANZA ROJAS SALGADO PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN


En la ciudad de Lima, a los 15 del mes de noviembre del 2017, a horas 12:00 m. se reunió en acto público en el Salón de Grados de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el Jurado Examinador integrado por la Dra. MARGARITA PAJARES FLORES (Presidente), Mg. JORGE RIVERA MUÑOZ (Asesor de tesis), Mg. HUGO CANDELA LINARES (Jurado Informante) y Mg. ALBERTO VÁSQUEZ TASAYCO (Jurado Informante) y Dr. ADÁN ESTELA ESTELA (Miembro del Jurado), para recepcionar la sustentación de la tesis titulada: **"LA GESTIÓN PEDAGÓGICA DESDE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN DISEÑO CURRICULAR POR COMPETENCIAS Y ENFOQUE DE LA INDAGACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES"**, que presenta Doña MILAGROS ESPERANZA ROJAS SALGADO para optar el Grado Académico de Magíster en Educación con Mención en Gestión de la Educación.

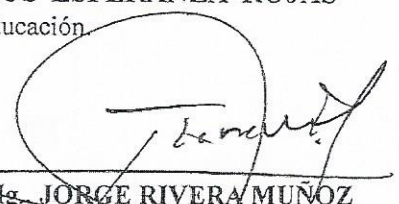
Para el efecto, el Jurado Examinador tuvo a la vista el informe favorable del Jurado Informante integrado por Mg. JORGE RIVERA MUÑOZ (Asesor de tesis), Mg. HUGO CANDELA LINARES (Jurado Informante) y Mg. ALBERTO VÁSQUEZ TASAYCO (Jurado Informante).

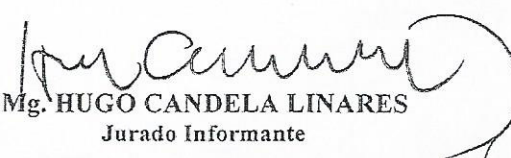
Después de haber escuchado la sustentación de la graduanda, el Jurado Examinador procedió a formular las preguntas reglamentarias y, luego de una deliberación en privado, decidió otorgarle el calificativo de:

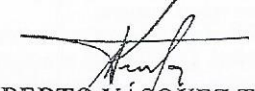
BUENO (16) DIECISEIS

Como testimonio del acto que culminó a las 13:10 horas, cada uno de los miembros del Jurado Examinador procedió a suscribir el acta, para que se remita a las instancias correspondientes y se expida, previo trámite administrativo, el diploma que acredite a Doña MILAGROS ESPERANZA ROJAS SALGADO, como Magíster en Educación, con Mención en Gestión de la Educación.


Dra. MARGARITA PAJARES FLORES
Presidente


Mg. JORGE RIVERA MUÑOZ
Asesor


Mg. HUGO CANDELA LINARES
Jurado Informante


Mg. ALBERTO VÁSQUEZ TASAYCO
Jurado Informante


Dr. ADÁN ESTELA ESTELA
Miembro del Jurado

DEDICATORIA

(...)Estén siempre preparados para responder a
todo el que les pida razón de la esperanza que hay
en ustedes.

1 Pe 3:14-16

Por todo el amor que me inspiran tus bellos y
grandes ojos, ese amor por el que vivo trabajando
en la Educación que tú te mereces.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a mi alma máter, la
Universidad Nacional Mayor de San Marcos, sus
docentes y las experiencias de aprendizaje.

ÍNDICE

	Pg.
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
ÍNDICE	4
RESUMEN	7
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	13
1. Fundamentación del Problema	14
2. Planteamiento del Problema.....	16
2.1. Problema General.....	19
2.2. Problemas Específicos	19
3. Objetivos	20
3.1. Objetivo General	20
3.2. Objetivos Específicos.....	20
4. Justificación o Significatividad.....	21
5. Formulación de las Hipótesis	22
5.1. Hipótesis General	22
5.2. Hipótesis Específicas	22
5.3. Definición Conceptual General.....	23
5.3.1. La Gestión Pedagógica y el Currículo por Competencias en Ciencias Naturales.....	23
5.3.2. El Desempeño Estudiantil	28
6. Identificación de las Variables	30
7. Metodología de la Investigación	31
8. Glosario de términos	32
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	35
1. Antecedentes de la Investigación.....	36
1.1. A Nivel Internacional.....	36
1.2. A Nivel Nacional.....	38
2. Bases Teóricas.....	40

2.1.	La Gestión en Educación	40
2.2.	El Directivo y la Gestión de las Instituciones Educativas.....	41
2.3.	El Diseño del Currículo por Competencias.....	43
2.3.1.	Otros Modelos Referenciales	44
2.3.1.1.	La Propuesta Curricular de Tyler.....	44
2.3.1.2.	La Propuesta Curricular de Hilda Taba.....	45
2.3.1.3.	La Propuesta Curricular de Johnson	46
2.3.1.4.	La Propuesta Curricular de César Coll.....	48
2.4.	Backward Design y Currículo.....	50
2.4.1.	El Proceso de Backward Design	51
2.4.1.1.	Etapas 1: Identificación de los Resultados Deseados	51
2.4.1.2.	Etapas 2: Determinar Cuál sería la Evidencia Aceptable	52
2.4.1.3.	Etapas 3: Planificar una Experiencia de Aprendizaje.....	52
2.5.	Un Currículo por Competencias.....	53
2.6.	La Evaluación por Competencias.....	55
2.7.	La Necesidad de la Formación de Estudiantes Científicamente Competentes	58
2.8.	La Competencia Científica.....	61
2.9.	La Indagación y la Enseñanza de las Ciencias Naturales.....	64
2.10.	El Currículo por Competencias en Ciencias Naturales y la Unidad de Aprendizaje Piloto....	67
CAPÍTULO III: ESTUDIO EMPÍRICO.....		72
1.	Presentación, Análisis e Interpretación de los Datos.	73
1.1	Población y Muestra.....	73
2.	Discusión de los Resultados.....	79
2.1.	Contraste de Hipótesis	82
CONCLUSIONES		88
RECOMENDACIONES		91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		93
ANEXOS		98
ANEXO N°01: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....		99
ANEXO N°02 Operacionalización de la variable (X).		102
ANEXO N°03 Operacionalización de la variable (Y)		103
ANEXO N°04 Instrumentos de recolección de datos		104
Encuesta a directivos.....		104

Registro de evaluación	105
Rúbrica de evaluación de la unidad	106
Pre test y Post test	107
ANEXO N°05 Unidad de Aprendizaje (documento de trabajo)	111
ANEXO N°06 Fotos de productos de aprendizaje.....	111

RESUMEN

Uno de los grandes objetivos que plantean las políticas a nivel nacional e internacional es la mejora de la calidad de la educación, sin embargo, este cambio no podría lograrse desde afuera hacia adentro ya que por más pertinentes que sean las políticas que se planteen, si estas no son materializadas por los agentes educativos adecuados, simplemente resultarán siendo vanos intentos que se imprimen en documentos. Ante esta situación surge la necesidad de reflexionar sobre el papel que desempeña un directivo (directores, subdirectores y coordinadores de área) en los colegios. La gestión educativa abarca dimensiones sobre las cuales existen diversas propuestas, en esta investigación consideraremos que la gestión educativa o gestión de la educación engloba cuatro dimensiones: la gestión institucional, la gestión pedagógica, la gestión administrativa y la gestión comunitaria; y de estas cuatro dimensiones, enmarcaremos el rol que desempeña el directivo en una de estas dimensiones, la gestión pedagógica.

En ese sentido, el materializar las políticas educativas forma parte de la gestión pedagógica que tienen los directivos de los colegios, como actores centrales, es por ello que es de suma importancia que la labor de los directivos se enfoque realmente en el corazón del proceso educativo, los aprendizajes; es decir, pasar de las labores administrativas a la propuesta e implementación de prácticas pedagógicas innovadoras, de alto impacto en los aprendizajes de los estudiantes. Si bien es cierto, los directivos no llevan a cabo las unidades de aprendizaje directamente, sin embargo son un factor vital en el momento de la planificación y la evaluación de estas, siempre orientadas a la obtención de resultados de aprendizaje en los estudiantes.

En un contexto en el que el paradigma educativo actual es el constructivismo y se pone de manifiesto lo evidente que es utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación

(TIC), surge una red privada de colegios que empiezan a funcionar con la necesidad de ir clarificando el currículo que guiará cada área de aprendizaje, es decir, el definir qué aprenderán los estudiantes (logros o resultados de aprendizaje), cómo se lograrán estos aprendizajes (enfoque de enseñanza) y cómo nos daremos cuenta de que efectivamente los estudiantes están logrando dichos aprendizajes (evaluación).

Desde la coordinación curricular, en conjunto con los acompañantes pedagógicos, directores de algunos de los colegios de esta red y docentes de área; surge la primera propuesta curricular, un diseño curricular por competencias y enfoque de la indagación en la enseñanza de las ciencias naturales, con su consecuente implementación a través de una de las unidades de aprendizaje. Por la finalidad de esta investigación, se tomará la implementación realizada en la unidad de aprendizaje -la electricidad en nuestras vidas- llevada a cabo con estudiantes de sexto grado. Es evidente que este es un primer acercamiento a la implementación de esta propuesta, posterior a este acercamiento deben de surgir otros procesos piloto que abarquen otros grados, otras capacidades y resultados de aprendizaje. Sin embargo, en este terreno de la enseñanza de las ciencias naturales a nivel nacional, hay mucho por proponer y hacer desde la gestión pedagógica.

PALABRAS CLAVE:

Gestión Pedagógica, Currículo, Competencias, Indagación.

ABSTRACT

One of the major objectives of the national and international policies is to improve the quality of education. However, this change could not be achieved from the outside to the inside. Even though these policies are relevant, if not materialized by the educational agents, they will simply turn out to be vain attempts printed in documents. According to this situation, it is necessary to think about educational authorities' roles at schools (principals, deputy principals and area coordinators). Educational management encompasses dimensions which have several proposals. In this research, it will be considered will consider that educational management or management of education encompasses four dimensions: institutional management, pedagogical management, administrative management and community management. From these four dimensions, the present investigation will focus on only one of them as central in the educational management, the pedagogical dimension.

In this sense, the materialization of educational policies is part of the pedagogical management of the authorities of the institutions as main actors. Therefore, it is really important that these managers focus their work on the learning process, which is the heart of the educational process. In other words, to move from administrative tasks to the development of pedagogical practices with a high impact on the students' learning. Although managers do not carry out the learning units directly, they are a vital factor in the planning, monitoring and evaluation of these units, because they aim at obtaining learning outcomes.

In a context in which the current educational paradigm is constructivism and thus it becomes clear how to use Information and Communication Technologies (ICT), there is a private network of schools called Innova Schools that has begun to operate with the need to clarify the

curriculum guiding each area of learning; that is define what the students will learn (achievements or learning outcomes), how this learning will be achieved (teaching approach) and how we will make sure that students are effectively achieving such learning (evaluation).

The first curricular proposal came up from the curricular coordination together with the pedagogical consultants, principals of some of the schools of this network and teachers from different areas. This curriculum proposal involves a competency-based curriculum and an inquiry approach in the teaching of natural sciences to sixth grade students and the implementation through one of the learning units whose topic deals with electricity. It is clear that this is a first approach to the implementation of this proposal but other pilot processes that include other grades, other skills and learning outcomes should follow this first approach as well. However, in the field of natural sciences taught nationwide, there is a lot to propose and to do.

KEYWORDS:

Pedagogical management, Curriculum, Competences, Inquiry.

INTRODUCCIÓN

Hemos observado cómo los pequeños se maravillan por las cosas que, como adultos, consideramos simples ante nuestros ojos. Es usual ver cómo niños y niñas observan anonadados los colores de las burbujas con las que juegan en una tarde de domingo, esa pequeña descarga de electricidad que sienten cuando a veces tocan una manija de acero, el sonido que se produce al retirarse una chompa de lana luego de un día frío, el particular ordenamiento de las moléculas de agua cuando se hace hielo, la lucha activa de una crisálida en su paso por ser una mariposa adulta y emprender el vuelo, o, la desorientación en el desfilar de las hormigas cuando curiosamente se aparta a una de ellas de las demás. Todos estos eventos son tan comunes a nuestros ojos y casualmente por ello pasan desapercibidos, sin embargo, podemos decir que en lo común están las oportunidades de aprendizaje de las ciencias naturales, ya que esas situaciones que hemos nombrado son elementos esenciales para conocer la naturaleza, sobre todo si, se usan a modo de situaciones que se nos presentan a través de preguntas; buscando la descripción, la comprensión, la causalidad de las cosas, es decir, a través de la indagación.

Es pertinente que los directivos de los colegios continúen apropiándose cada vez más de los procesos de aprendizaje y vayan más allá de las labores administrativas para poder trascender hacia la comunidad a través del desempeño excelente en su gestión pedagógica. Normalmente encontramos que cada uno de los directivos tiene una formación en alguna especialidad del conocimiento, es decir, en su formación profesional inicial pueden haberse especializado en matemática, biología y química, comunicación, entre otras áreas, por lo que se debería de utilizar este valioso conocimiento, que conjugado con las habilidades directivas, potenciarían el proceso de enseñanza – aprendizaje en los colegios. Abrirse paso, no solo desde el monitoreo y

acompañamiento docente, esperando que sean los docentes quienes innoven en sus estrategias de enseñanza, quienes realicen las adaptaciones curriculares inspirados en las diferentes necesidades educativas de sus estudiantes; sino, que los directivos deberían de intervenir como actores principales en estos procesos de innovación, desde la planificación curricular.

Desde la posición privilegiada de ser directivo en un colegio, es no solo posible sino que también es pertinente y necesario el enfocarse en el proceso de enseñanza – aprendizaje pues, desde la planificación conjunta de actividades, el planteamiento de estrategias de enseñanza, el recojo y análisis de evidencias de aprendizaje de los estudiantes, la propuesta del cartel de capacidades en las que se traducirán las competencias, se potencian los aprendizajes.

Si bien es cierto, los directivos no son los que se encuentran directamente frente al proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes, su labor va más allá, a nivel de la planificación pedagógica. Ante ello surge la presente investigación, desde la coordinación curricular en el área de ciencias naturales como el primer acercamiento a la propuesta de un diseño curricular por competencias y enfoque de la indagación en la enseñanza de las ciencias naturales llevado a cabo desde el año 2012 en los colegios de una red privada y que culmina con la primera propuesta presentada en el año 2016. Esta investigación está referida a la implementación, a modo de piloto, de dicha propuesta, la cual fue realizada en dos de las sedes de esta red privada de colegios y en una unidad de aprendizaje determinada. Como ya se mencionó, es evidente que esta propuesta requiere posteriores pilotos en otras unidades de aprendizaje que abarquen las diversas capacidades del área de ciencias naturales, sin embargo este primer acercamiento es pieza fundamental para poder seguir innovando en materia de enseñanza de las Ciencias Naturales desde la importante labor del directivo de las Instituciones Educativa.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1. Fundamentación del Problema

Las escuelas Innova Schools son una red de colegios financiados por el banco Interbank, las cuales operan bajo un modelo descentralizado de educación, teniendo como propuesta pedagógica el aprendizaje variado o mediado por la tecnología (blended learning). Este combina espacios en los que el estudiante es expuesto a un modelo socio constructivista de la educación con momentos en los que el estudiante deja de trabajar en equipo para trabajar solo, con ayuda de la tecnología. Así mismo cada una de las áreas del conocimiento se organizan para desarrollar los diez rasgos del perfil de salida de los estudiantes, estos son: 1.- Una comunicación efectiva en su lengua materna. 2.- Una comunicación efectiva en inglés. 3.- Un pensamiento matemático. 4.- Un pensamiento científico y analítico. 5.- La competencia digital. 6.- La autonomía en la toma de decisiones 7.- Liderazgo 8.- El trabajo en equipo. 9.- Conciencia cívica y ciudadana. 10.- Una predisposición hacia el arte y la cultura.

El área de ciencias naturales en Innova Schools es considerada un área central o área core de igual modo que el área de comunicación, sociales, matemática e inglés, esto quiere decir que son áreas que cuentan con mayor cantidad de horas para desarrollar los aprendizajes esperados a lo largo de la escolaridad. El desarrollo pedagógico de estas áreas se encuentra a nivel de propuesta a través de los diseños curriculares, estos diseños comprenden el fundamento del área, la metodología, el cartel de resultados de aprendizaje y la evaluación. Para el caso de ciencias naturales el enfoque es el indagatorio o también llamado enseñanza de las ciencias basada en la indagación con algunas adaptaciones pues se le incorpora las TIC.

La red de colegios Innova Schools es relativamente nueva en el mercado educativo y por ende la propuesta pedagógica esta recientemente siendo construida, especialmente aquellos enfoques de enseñanza de las denominadas áreas centrales. La elaboración de la propuesta

pedagógica de las ciencias naturales empezó en el año 2012 cuando por primera vez, el área contaba con un coordinador - especialista encargado de proponerla, a ello se le sumaron otros especialistas que con el tiempo fueron rotando. En la actualidad se puede evidenciar en los documentos curriculares de dicha red que el enfoque con el que se empieza a trabajar la enseñanza de las ciencias, encuentra sus bases epistemológicas en los estudios de Piaget y los argumentos de Dewey en la primera mitad del siglo XX; donde el rol de la curiosidad, la imaginación y la avidez de interactuar y preguntar son básicos en el aprendizaje de los niños. Se evidencia además que de acuerdo a lo señalado por The National Research Council de los EE.UU (como se citó en Harlen, 2013), se le otorga gran valor a que los estudiantes se involucren en realizar observaciones, plantear preguntas, usar herramientas para recopilar, analizar e interpretar datos y comunicar los resultados. Por lo anterior mencionado se pone en evidencia la importancia de llevar a cabo una pedagogía en ciencias naturales basada en la indagación. Sin embargo, es importante considerar que esta red de colegios parte, desde sus inicios, con un paradigma socio constructivista de la educación por lo que todas las estrategias de enseñanza que sus docentes han podido plantear a lo largo de este tiempo, parten justamente de considerar el rol activo de un estudiante que aprende en un contexto de socialización y oportunidades ricas en actividades de alta demanda cognitiva.

Por la organización de esta red de colegios, se pretende que los directivos (directores, coordinadores curriculares y coordinadores de sede) estén involucrados activamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que para las labores netamente administrativas cuenta con una secretaria y un coordinador de servicios. El enfocar a los directivos en el proceso de enseñanza – aprendizaje parte de una intención clara de re considerar su labor a nivel de la gestión educativa que realizan, enfocarlos en la gestión pedagógica.

La gestión educativa está conformada por diversas dimensiones como la pedagógica, institucional, comunitaria, administrativa. Al ser todas estas dimensiones, parte de un solo componente educativo; es lógico mencionar que son interdependientes; es decir, la forma en cómo se conduzca una de las dimensiones afectará directamente en las otras. Dicho de otro modo, considerar la dimensión pedagógica como la dimensión central de la gestión de la educación es una vía segura para orientar todo el proceso educativo hacia los resultados de aprendizaje que se desean lograr, y es aquí donde se encuentran el principal rol de un directivo de la red de colegios Innova Schools. Dada la trascendencia de esta gestión, es aquella que más debe de preocupar a los directivos de los colegios, pues el contar con diseños curriculares y recursos necesarios para implementarlos no es tarea fácil, por el contrario, involucra el compromiso de los actores del proceso educativo. Desde este punto de vista resulta indispensable que una red de colegios cuente con directivos que puedan investigar, contextualizar e implementar enfoques del proceso enseñanza-aprendizaje, realizar la diversificación curricular a través de las programaciones sistematizadas, conocer e innovar en las estrategias metodológicas y didácticas, proponer un modelo de evaluación de los aprendizajes para la toma de decisiones a partir de las lecciones aprendidas. Ante ello surge la idea de empezar con el proceso de elaboración e implementación diseño curricular del área de ciencias naturales desde la gestión de los directivos.

2. Planteamiento del Problema

Se conoce que el nivel de desarrollo de un país está relacionado directamente con la calidad de la Educación de sus ciudadanos, es por ello, que desde varias perspectivas, la educación se convierte en un área de interés.

Las reformas curriculares en nuestro país datan desde el 2006, año en el que se empezó a contar con un diseño curricular de circulación a nivel nacional. Anteriormente, entre los años 1996 y 2006, se contaban con ideas que se plasmaron en diversos documentos del Ministerio de Educación. Podríamos plantear como explicación a esta falta de lineamientos en materia curricular, el hecho que la elaboración e implementación de los diseños curriculares del nivel secundario no respondieron a una política curricular estable y basada en aspectos técnico-pedagógicos, sino que fueron impulsados por los constantes cambios en la gestión del Ministerio de Educación (Neira y Rodrich,2008).

Se puede observar que en los diseños curriculares que han estado en vigencia hasta antes de la publicación de las rutas y mapas de aprendizaje en el año 2014 en el área de ciencias no se le da lugar al desarrollo de las habilidades científicas; por el contrario, estos documentos están enfocados en la cobertura de contenidos en lugar de desarrollar dicha competencia, entendiendo que la competencia científica aquel grupo de capacidades orientadas a emplear el conocimiento científico para identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y poder tomar decisiones sobre el mundo natural y sobre los cambios que la actividad humana produce en él.

Es importante señalar que a nivel de gestión educativa, en su dimensión pedagógica, se mencionaba en los diseños curriculares que el enfoque de enseñanza de las ciencias era el enfoque de la indagación, más no se plasmaba este enfoque en la formulación de las capacidades ni en los carteles de contenido que se presentaban pues era evidente que se pretendía un manejo de información más allá de entender que los estudiantes no pueden aprender en la escuela todo lo que necesitarán saber en la vida adulta, lo que deben adquirir son los requisitos previos para el

aprendizaje exitoso en la vida futura. En este contexto empiezan a instaurarse algunas de las sedes de esta red privada de colegios.

La OCDE (2006) sostiene que: “(...) Para medir si un estudiante es científicamente competente se requiere considerar que este tenga la capacidad para identificar cuestiones científicas, explicar fenómenos de manera científica y utilizar pruebas científicas al encontrarse, interpretar y resolver problemas y tomar decisiones en situaciones de la vida real que tienen que ver con la ciencia y la tecnología” (p. 36). Por lo que estas habilidades descritas darían cuenta de que un estudiante es científicamente competente. Desde este punto de vista hay una manera de lograr la competencia científica a lo largo de la escolaridad, sin perder de vista, que si bien es importante que los estudiantes aprendan a aprender y desarrollen las habilidades de la indagación, es necesario que haya un equilibrio entre el aprendizaje conceptual y el aprendizaje sobre cómo hacer para aprender.

Se ha documentado que en Innova Schools han optado por realizar las clases de ciencias, las cuales apuntan al logro de esta competencia científica, por medio de la enseñanza de las ciencias mediante la indagación; es decir, se busca la construcción de conocimientos a partir del desarrollo de procesos de investigación científica donde los estudiantes participan activamente en su aprendizaje, formulan preguntas, investigan ampliamente y luego construyen sus conocimientos.

Estos conocimientos están orientados a responder a una pregunta, desarrollar una solución, apoyar una posición o punto de vista. Todo esto se logra mientras colaboran con sus compañeros, pudiendo utilizar tecnologías de enlace con otros estudiantes, con la comunidad local y mundial.

En este contexto, la presente investigación pretende estudiar si existe relación entre la implementación de un diseño curricular desde la gestión pedagógica, es decir desde los directivos de los colegios con la consecuente aplicación de un enfoque de la enseñanza de las ciencias naturales basada en la indagación en el desempeño de los estudiantes de 6to grado de primaria de las instituciones educativas Innova Schools, Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador. Es importante hacer hincapié que la propuesta educativa de la red de colegios Innova Schools tiene sus fundamentos en el socio constructivismo y el blended learning desde sus inicios además, se debe de considerar que esta red es relativamente nueva en el sector educación. Por lo tanto, sus sesiones de clase están encadenadas en unidades de trabajo que se conciben desde esta metodología ya que contemplan actividades de alta demanda cognitiva teniendo como centro al estudiante, un estudiante que regula su proceso de aprendizaje, consideran acceso a materiales desde el colegio y desde su casa, fuera de horas de clase. Todo esto es opuesto a las metodologías tradicionales de enseñanza.

2.1. Problema General

PG. ¿Cuál es la influencia de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en el desempeño de los estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador?

2.2. Problemas Específicos

PE1: ¿Cuáles son las diferencias entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador antes de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por

competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en uno de los grupos?

PE2: ¿Cuáles son las diferencias entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador después de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en uno de los grupos?

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

OG. Evaluar la influencia de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en el desempeño de los estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador.

3.2. Objetivos Específicos

OE1: Conocer las diferencias entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador antes de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en uno de los grupos.

OE2: Diagnosticar las diferencias entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador después de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño

curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en uno de los grupos.

4. Justificación o Significatividad

La presente investigación está respaldada por diversas ciencias como la pedagogía, para conocer los fundamentos del currículo, unidades de aprendizaje, resultados de aprendizaje esperados, estrategias de enseñanza; todo esto inmerso en los enfoques de la enseñanza de las ciencias y su consecuente evaluación de desempeños. La psicología, para conocer el desarrollo evolutivo de los estudiantes y alinear el mismo con lo esperable dentro del marco de la competencia científica.

El presente estudio se hace en el contexto de asimilar que un directivo educativo ya sea un director, coordinador académico o curricular no solamente conoce sino que propone, flexibiliza y diversifica las prácticas pedagógicas, el uso de dominio de planes y programas, el manejo de enfoques pedagógicos y estrategias didácticas, los estilos de enseñanza a través de modelar el modelo, es decir ser él el ejemplo para que los docentes puedan reinventar su práctica pedagógica siempre orientada a alcanzar los resultados de aprendizaje propuestos. Por lo que esta investigación pretende servir de apoyo para mejorar la calidad de la gestión pedagógica, específicamente en su dimensión pedagógica, es decir, en términos de diseño curricular y aplicación de enfoques de enseñanza de las ciencias de la institución Innova Schools, involucrando técnicas y manejo de personal, para lograr un impacto eficaz en el funcionamiento de las sedes, considerando también las actitudes, valores y normas, lo que trascenderá en un buen desempeño docente. Es decir, que sirva de base para reajustar los procesos destinados a diseño curricular y a hacer esto evidente en el impacto positivo en los aprendizajes de los estudiantes.

5. Formulación de las Hipótesis

Las hipótesis, de acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014) “(...) son aquellas explicaciones tentativas del fenómeno investigado” (p.104), para este estudio se han definido hipótesis en torno a la explicación de la influencia de gestión pedagógica desde la aplicación de un diseño curricular por competencias y enfoque de la indagación en la enseñanza de las ciencias naturales, en el desempeño de los estudiantes de sexto grado, tomando como elemento de análisis a la unidad de aprendizaje.

Para este estudio se han definido las siguientes hipótesis:

5.1. Hipótesis General

HG. Existe una influencia significativa de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en el desempeño de los estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador.

5.2. Hipótesis Específicas

HE1. No existen diferencias significativas entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador antes de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en uno de los grupos.

HE2. Existen diferencias significativas entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova

Schools Villa el Salvador después de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en uno de los grupos.

5.3. Definición Conceptual General

5.3.1. La Gestión Pedagógica y el Currículo por Competencias en Ciencias Naturales

Existen múltiples definiciones del término gestión, las primeras definiciones sistematizadas del término gestión las hallamos en las obras “La República” de Platón en la que la gestión es concebida como una acción autoritaria y, caso contrario en “La Política” de Aristóteles, la gestión es entendida como una acción democrática. Algunos asocian el término gestión a los componentes de una organización y como estos se estructuran y articulan; es decir, de la gestión como administración.

En el campo educativo, la gestión está definida como un proceso de aprendizaje de la adecuada relación entre estructura, estrategia, sistemas, estilo, capacidades, gente y objetivos, tanto hacia el interior de la organización como hacia el exterior de la misma (UNESCO, 2011)

Por gestión pedagógica se entiende a aquella gestión aplicada al proceso pedagógico en sí, por lo tanto, en ella se complementan lo administrativo con lo pedagógico, orientándose hacia una educación de calidad centrada en los aprendizajes, en el respeto a la diversidad y en la participación colaborativa, en una organización sistémica a través de la interacción de diversos aspectos o elementos presentes en la vida cotidiana de la escuela. La gestión pedagógica, la cual se encuentra suscrita dentro de la gestión educativa, es aquella que se encarga principalmente de evaluar, diseñar e implementar las opciones educativo – metodológicas, la planificación, evaluación y certificación, el desarrollo de prácticas pedagógicas, la actualización y desarrollo

personal y profesional de docentes. Según la UNESCO, la gestión pedagógica es aquella dimensión de la gestión educativa que:

“(…) incluye el enfoque del proceso enseñanza-aprendizaje, la diversificación curricular, las programaciones sistematizadas en el proyecto curricular (PCI), las estrategias metodológicas y didácticas, la evaluación de los aprendizajes, la utilización de materiales y recursos didácticos. Comprende también la labor de los docentes, las prácticas pedagógicas, el uso de dominio de planes y programas, el manejo de enfoques pedagógicos y estrategias didácticas, los estilos de enseñanza, las relaciones con los estudiantes, la formación y actualización docente para fortalecer sus competencias, entre otras”(2011, p.36).

Es justamente en este marco que, la gestión pedagógica, desde la implementación de un diseño curricular por competencias y enfoque de la indagación en la enseñanza de las ciencias naturales, se sitúa como una de las principales labores de los directivos de las instituciones educativas.

MINEDU (2005) sostiene que: “Un diseño curricular constituye un documento normativo y de orientación válido para todo el país, que sintetiza las intenciones educativas y resume los aprendizajes previstos” (p.10). En la presente investigación, los aprendizajes previstos son los estándares de aprendizaje por ciclo y resultados de aprendizaje por grado, de tal manera que en ellos se establecen las especificaciones para la labor pedagógica en cuestiones de qué se enseñará, cómo se enseñará en función de lo que se pretende alcanzar y cómo lucirán los desempeños esperados por parte de los estudiantes en diversos contextos.

Por otra parte, un enfoque responde a la pregunta anterior sobre el cómo se logrará alcanzar lo que se pretende como resultado de aprendizaje. Está definido como el conjunto de acciones que orientan el cómo se llevará a cabo el proceso de enseñanza – aprendizaje, en este caso, el

del área de ciencias naturales. El enfoque también llamado método para la enseñanza de las ciencias naturales es la indagación, es decir; un proceso de exploración científica, fundado sobre la observación de lo real, la manipulación y la investigación cuyo objetivo es una aproximación progresiva a las nociones y conceptos científicos.

Este enfoque presenta sus orígenes en los planteamientos de Dewey y Brunner sobre la curiosidad innata de los estudiantes y cómo orientaría a que su proceso de enseñanza-aprendizaje sea mediante actividades que le permitan descubrir. Entre las iniciativas documentadas, sobre la aplicación de este enfoque se encuentra - “La main à la pâte” (Manos en la masa), Francia La main à la pâte fue iniciado en 1995 por la Academia de las ciencias tras la iniciativa de Georges Charpak, premio Nobel de física de 1992; “Pequeños científicos”, Colombia, ECBI en Chile la cual tiene una fuerte influencia de la iniciativa francesa, entre otras.

Este enfoque tiene particularidades en la cadena de colegios de Innova Schools pues, la implementación del enfoque indagatorio en Innova Schools considera la integración del Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) a la enseñanza de las ciencias basada en la indagación; ya que ambos planteamientos pedagógicos entienden que la educación ha de fundamentarse de manera global respecto de las áreas que concurren a la hora de planificar y realizar las actividades educativas; también asumen que dichas actividades deben estar apoyadas en situaciones reales o cercanas ya que una persona aprende mejor desde los contenidos que tienen significado concreto en su mundo o que de alguna manera conceptualiza, construyendo conceptos nuevos, sobre los que ya posee.

Es importante recalcar que la definición conceptual del enfoque indagatorio que estamos tomando para la realización de este estudio es aquella que la red de colegios Innova Schools tiene en su diseño curricular y otros documentos de carácter institucional vigentes hasta el año

2015.El enfoque indagatorio en esta red de colegios, es una secuencia de cinco fases: pregunta, investiga, crea, discute y saca conclusiones, comunica y reflexiona.



Figura 1. Ciclo de Actividades IBL (Inquiry-Based Learning)

Adaptación de Bruce & Davidson, 1996 (citado en Jorrín et. Al, 2007)

Cada una de las fases que conforman el ciclo de actividades que se llevan a cabo a lo largo de las unidades de aprendizaje dentro de este diseño curricular por competencias, se encuentran definidas en la propuesta de diseño curricular de esta red de colegios.

- **Fase Pregunta**

Es el punto de inicio de las actividades en el área y en cada unidad de aprendizaje, la cual surge ante un evento sin causa o explicación conocida por los estudiantes. Esta pregunta es aquella que orienta el desarrollo de toda la unidad de aprendizaje pues a lo largo de la misma, los estudiantes se involucrarán en una serie de actividades destinadas a darle respuesta a esta pregunta ya sea a nivel de búsqueda bibliográfica, planteando estrategias de indagación a nivel

de experiencias u otras actividades. Las preguntas orientadoras son planteadas por el docente como elementos generadores del conflicto cognitivo o de discusión.

- **Fase Investiga**

En esta fase los estudiantes se involucran en una serie de acciones que son necesarias, dependiendo del organizador que se esté trabajando; el diseño de estrategias (experimentos) para comprobar sus hipótesis, búsqueda y selección de información relevante relacionada a la pregunta de la unidad, entre otras acciones.

- **Fase Crea**

Esta fase tiene como objetivo que el estudiante elabore un producto fruto de su investigación a partir del experimento o data recolectada o a partir de las fuentes de información científicamente validadas, consultadas sobre la pregunta de la unidad.

- **Fase Discute y Saca Conclusiones**

Esta fase incluye espacios de discusión de ideas y puesta en común en la cual los estudiantes, dependiendo del organizador, discuten en torno a las conclusiones obtenidas a partir del análisis de datos del experimento realizado o a partir de las fuentes de información científicamente validadas y consultadas. En esta fase se redacta la respuesta a la pregunta de la unidad.

- **Fase Comunica y Reflexiona**

El proceso finaliza con una reflexión personal alrededor de los aprendizajes más significativos alcanzados a lo largo de la unidad de aprendizaje y la comunicación de los mismos.

5.3.2. El Desempeño Estudiantil

De acuerdo al trabajo de campo realizado se ha identificado una distinción en lo que respecta a rendimiento académico y desempeño estudiantil. Por lo que empezaremos definiendo “rendimiento académico”.

Según Santos y Vallelado (2013) el rendimiento académico es: “El nivel de aprendizaje del alumno, fruto del proceso de enseñanza - aprendizaje” (p.741). Este nivel de aprendizaje el cual es demostrado en un área o materia debe ser comparado con la norma de edad y nivel académico esperado para la misma.

Es importante considerar que la literatura y la experiencia confirman que son varios factores los involucrados en el rendimiento académico que puede manifestar un estudiante. Según el Modelo 3P de Biggs (2003): “(...) de pronóstico, antes de que se produzca el aprendizaje; proceso, durante el aprendizaje, y producto o resultado del aprendizaje” (p.37).

Es decir, el rendimiento académico se ve influenciado por las características propias del estudiantes y aquellas que forman parte del contexto donde se producen los aprendizajes, la metodología, que involucra a las estrategias de enseñanza – aprendizaje y el grado de satisfacción que tiene el estudiante en relación con su aprendizaje y rendimiento alcanzado.

Otros estudios toman en cuenta el rendimiento académico de manera global, es decir, el nivel de dominios de los conceptos, procedimientos y actitudes alcanzadas como producto de una experiencia de aprendizaje lo cual se expresa en la capacidad del estudiante de ejecutar y resolver problemas relacionados a la materia (De la Fuente, Pichardo, Justicia y Berbén,2008).

Adicional a ello, Adell (2006), menciona que el rendimiento académico: “(...) es el nivel de conocimiento de un estudiante, medido en una prueba de evaluación referida al producto del proceso de enseñanza - aprendizaje en el cual intervienen, además del nivel intelectual, variables

de personalidad (...) y motivacionales, cuya relación con el rendimiento académico no siempre es lineal. (p.31)

Por otra parte, el desempeño estudiantil según el Ministerio de Educación de Colombia (2003) está definido como el cumplimiento de una tarea con responsabilidad lo cual comprende de manera interrelacionada; las actitudes, valores, saberes y habilidades que se encuentran interiorizados en cada persona e influyen en la manera en como cada uno actúa en su contexto, afronta de manera efectiva sus retos cotidianos e incide en la calidad global de la tarea.

Como se sabe las actitudes, valores, saberes y habilidades no se transfieren, es decir, no son algo que uno pueda aprender como si fuera un algoritmo o teoría, sino que se construyen, se asimilan y desarrollan, por ello cada persona puede proponerse el mejoramiento de su desempeño y el logro de niveles cada vez más altos.

Actualmente los documentos de carácter curricular del Ministerio de Educación del Perú están enfocados en el trabajo de los aprendizajes fundamentales que se traducen en las treinta y un competencias; capacidades y estándares de aprendizaje. El desempeño estudiantil, dentro del trabajo por competencias en el sector educación, está entendido como aquel grupo de actitudes y aptitudes, demostración de los conocimientos, habilidades, destrezas y valores desarrollados que el estudiante manifiesta como respuesta al proceso educativo y su aplicación en la vida cotidiana.

Así, en el marco del Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS por sus siglas en inglés) se considera que los desempeños son aquellas respuestas que los estudiantes brindan ante reactivos o preguntas y permiten ordenar las preguntas según sus niveles de dificultad y sobre esta ordenación, caracterizar las habilidades y conocimientos de los estudiantes que logran responder correctamente preguntas hasta cierto nivel de dificultad.

En Innova Schools se ha optado por considerar la definición de desempeño académico del Ministerio de Educación (2016) considera que el desempeño o los desempeños de los estudiantes son “(...) descripciones específicas y observables de lo que estos pueden hacer respecto a los niveles de desarrollo de las competencias (estándares de aprendizaje) y esto demuestra cuando están en proceso de alcanzar el nivel esperado de la competencia o cuando han logrado este nivel” (p.26).

Estas descripciones son evidenciables en situaciones o contextos diversos.

6. Identificación de las Variables

Variables

X. La gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación.

Y. Desempeño estudiantil.

Esquema

G1 Y_____ X _____G1 Y

G2 Y_____G2 Y

Dónde:

G1 es el grupo experimental

G2 es el grupo control

X es la manipulación de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación

Y es la evaluación del desempeño estudiantil

7. Metodología de la Investigación

Esta tesis presenta un enfoque de investigación cuantitativo debido a que sigue una secuencia de pasos con intencionalidad probatoria.

Por el diseño, la investigación es cuasiexperimental. Al respecto Hernández et al. (2014) afirman que: “(...) se manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes” (p.152). En este diseño, “(...) se provoca intencionalmente al menos una causa y se analizan sus efectos o consecuencias. (p.158). Sin embargo, en la presente investigación a pesar de que se ha manipulado intencionalmente la variable – implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque de la indagación para la enseñanza de las ciencias naturales- con la finalidad de estudiar el efecto que esta variable produce sobre el desempeño de los estudiantes de sexto grado de educación primaria en por lo menos dos instituciones educativas considerando grupo control y grupo experimental, la manipulación sobre las variables es menos rigurosa que en los experimentos por lo que se tipifica como un cuasiexperimento.

8. Glosario de términos

- **Aprendizaje Significativo:**

Aprendizaje que ocurre cuando las ideas nuevas se relacionan con algún aspecto existente y relevante de la estructura cognitiva del estudiante, como una imagen, un símbolo, un concepto o una proposición; es decir, con sus representaciones personales producto de su interacción con su entorno (Rivera, 2014).

- **Capacidades:**

Son recursos cognitivos – conocimientos (teorías, conceptos y procedimientos), habilidades (sociales, cognitivas o motoras) y actitudes (disposiciones o tendencias para actuar de acuerdo a un sistema de valores)- para actuar de manera competente pues conforman a las competencias (MINEDU, 2017).

- **Competencias:**

Son procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando principalmente cuatro saberes: saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir, para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas (Tobón,2008).

También se podría definir a las competencias como las facultades con las que cuentan las personas para combinar un conjunto de capacidades para lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando con pertinencia y ética (MINEDU, 2017).

- **Programación Curricular**

Proceso de reflexionar, planificar, organizar y decidir las acciones que se llevarán a cabo para propiciar el logro de las competencias señaladas en el currículo nacional (Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa, 2016).

- **Unidad de Aprendizaje**

Es una forma de programación entre las áreas en las que las actividades giran en torno a los resultados de aprendizaje, en ella se plantean los propósitos de aprendizaje de tiempo corto, cómo se evaluarán (criterios y evidencias) y desarrollarán a través de una secuencia de sesiones de aprendizaje, así como los recursos y estrategias que se requerirán. (MINEDU, 2017)

- **Criterios de Evaluación**

Son declaraciones que indican lo que un estudiante debe demostrar para obtener un calificativo más alto. Estas declaraciones ayudan a diferenciar los niveles de desempeño de un estudiante. Al poner en claro dichos criterios a los estudiantes y comunicárseos por adelantado, se espera que éstos aspiren a los más altos niveles de desempeño.

- **Calidad Educativa:**

Está definida como el nivel óptimo de desarrollo integral y con él, el desarrollo creciente del potencial y capacidades, entendiendo que las capacidades se desarrollan a través del acceso a las oportunidades que se requieren para alcanzar un nivel de realización plena, de los estudiantes en los diversos campos (SINEACE, 2011).

Es formar ciudadanos eficientes y para ello es necesario contar con un currículo con elementos básicos: objetivos, experiencias y evaluación (Tasayco, 2013).

- **Estándares de Aprendizaje:**

Hacen referencia a las metas de logro, lo que los estudiantes deben ser capaces de demostrar y establecen la ruta de progreso del aprendizaje en un dominio específico a lo largo de toda la educación escolar (Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica y Técnico Productiva, 2011).

Los estándares de aprendizaje también son definidos como aquellas descripciones del nivel de desarrollo de las competencias en niveles de creciente complejidad (MINEDU, 2017).

- **Resultados de Aprendizaje:**

Es una declaración escrita y explícita de lo que se espera que el estudiante/aprendiz exitoso sea capaz de hacer al final de la unidad o calificación del módulo/curso sea capaz de hacer tras el término de un proceso de aprendizaje; que por lo general se expresan usualmente como conocimiento, destrezas o actitudes. (Adam, 2004).

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes de la Investigación

1.1. A Nivel Internacional

En la investigación realizada por Torres, Mora, Garzón y Ceballos (2013), en relación al desarrollo de competencias científicas en las instituciones educativas oficiales de la región andina del departamento de Nariño en Colombia entre los años 2010-2011, a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas de indagación previamente planteadas por un grupo de estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad de Nariño, se validó la indagación y el estudio de clase como estrategias didácticas alternativas para favorecer el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes del 5° y 6° de educación básica. Los resultados de este estudio hacen referencia a que las competencias científicas de mayor evidencia en el desempeño de los estudiantes son, el compartir los resultados; observar, recoger y organizar información; formular hipótesis. Mientras que las de menor evidencia en dicho desempeño son el evaluar métodos y analizar el problema. En una posición intermedia aparecen: explorar hechos y fenómenos, y utilizar diferentes métodos de análisis.

Este estudio concluye que la enseñanza de las ciencias naturales, apoyada en estrategias didácticas alternativas de indagación, se aborda desde acciones innovadoras de los profesores orientadas al aprendizaje significativo y cooperativo que permiten la participación activa del estudiante en la construcción y apropiación del conocimiento; es decir, que se distancian del modelo tradicional y transmisionista de la ciencia que se espera cambiar.

Otra investigación que se documenta sobre la problemática del presente estudio, fue la realizada por Riascos (2011) en la que se aplicó la metodología de aprendizaje por indagación en la enseñanza de las leyes que rigen el movimiento de los objetos en el contexto de un juego de baloncesto con estudiantes del 10° de la institución educativa

Sagrado Corazón, sede Central del municipio del Cerrito en el departamento del Valle del Cauca en Colombia.

En esta investigación se aplicó la metodología de aprendizaje por indagación crítico creativa y empleó el enfoque etnográfico de carácter cualitativo como medio para la observación, sistematización e interpretación de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Obtuvo como conclusión que esta metodología mejoró la adquisición del conocimiento científico, dinamizó la participación de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento científico y permitió la integración de los conceptos con la realidad presente en la vida cotidiana, también se concluyó que esta metodología permitió la comprensión de los procesos físicos presentes en el movimiento y la aprensión de las leyes que lo rigen.

La investigación realizada por Reyes, Oligier, Devés y Vargas(2007) en Chile, sobre el estudio de la lección indagatoria como estrategia de desarrollo profesional del programa de enseñanza de las ciencias basada en la indagación, presenta como una de sus reflexiones finales el hecho de que este programa ha sido generador del cambio en la escuela directa e indirectamente, ya que los niños empiezan a demandar aprendizajes, por lo que será tarea de los otros profesores tomar la iniciativa y tratar de acceder a conocer otras prácticas.

Y por último, también podemos citar la investigación realizada por Anibal (2014) quien a través de una metodología que contempla grupo control y grupo experimental de individuos estudiantes para profesores de dos instituciones de formación superior, investigó un nuevo enfoque para la enseñanza de botánica sistemática en la ciudad de Córdoba, Colombia. Esta investigación obtuvo como conclusión que el enfoque problematizador posibilitó la construcción de conceptos involucrados en esa asignatura implementando estrategias para aprender las concepciones de la clasificación botánica, de la evolución de la vida y del

análisis de la problemática ambiental; abrió la posibilidad para que los alumnos del profesorado pudieran explorar, comparar, clasificar y analizar esta problemática, como parte de la búsqueda de ciertas regularidades que les permitieron ir desarrollando las ideas fundamentales. Finalmente, este estudio concluyó que del enfoque problematizador ha sido razonablemente exitosa en relación a los objetivos propuestos.

1.2. A Nivel Nacional

A nivel nacional poco se ha investigado sobre la influencia de la gestión pedagógica desde la implementación de un currículo por competencias con la enseñanza de las ciencias basada en la indagación, debido a su reciente concepción a nivel de los lineamientos y políticas nacionales del Ministerio de Educación. La concepción de un currículo por competencias, así como las rutas y los mapas de aprendizajes en el área de ciencias naturales o ciencia, tecnología y ambiente, empezó en el 2014 y hasta el momento la implementación de dicho currículo es paulatina, tan solo en el nivel primario. Sin embargo, hay otras iniciativas específicas de implementación de esta propuesta y han sido documentadas; como por ejemplo la iniciada por el programa de educación en ciencias basado en la indagación para niños de enseñanza básica regular en el 2004 por la Academia Nacional de Ciencias, con el auspicio de la Red Interamericana de Academias de Ciencias. Este el programa recibe desde el 2007 un subsidio del Ministerio de Educación.

La investigación que se desprende del contexto anterior, realizada por Anaya, Carrasco, Cortez y Navarro (2011) en Ayacucho, consistió en determinar la influencia del método de enseñanza de indagación en el rendimiento académico de los estudiantes del nivel secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente de la I. E. P. Mariscal Cáceres. La hipótesis de este estudio fue el método de enseñanza de indagación mejora el rendimiento académico de

estos estudiantes en comparación con el método tradicional, contemplando en su diseño metodológico el pre y post prueba y grupo control.

Los resultados obtenidos, siguiendo la metodología de enseñanza de las ciencias basada en la indagación, concuerdan con lo referido por Sanmartí, Neus, Marquéz y Conxita (2012), que sostiene que la mejor manera de que los estudiantes aprendan ciencia es haciendo ciencia, y que su enseñanza debe basarse en experiencias que les permitan investigar y reconstruir los principales acontecimientos científicos.

Otra de las pocas investigaciones que se encuentra relacionada de manera indirecta con el presente estudio, es la realizada por Vadillo (2015) sobre la aplicación de la metodología de la indagación desde la percepción de los docentes en la enseñanza de ciencia, tecnología y ambiente en diferentes prácticas docentes. La muestra considerada para este estudio estuvo conformada por profesores miembros del Programa ECBI, integrado por los coordinadores del área de matemáticas, física, química y biología a nivel de todo el país (18 en todo el país, 5 en Lima). Vadillo, en su investigación de enfoque cualitativo y de tipo descriptiva, documenta que mediante la estrategia de investigación basada en el estudio de casos, tuvo la posibilidad de examinar el fenómeno desde múltiples perspectivas. Esta investigación obtuvo como conclusión que los docentes que conformaron parte de la muestra reconocieron con claridad la aplicabilidad y ventajas de la metodología de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación frente a modelos de enseñanza tradicional; asimismo, la aplicación de esta metodología permite lograr aprendizajes significativos, e incentivar el deseo de aprender ciencias en los estudiantes.

2. Bases Teóricas

2.1. La Gestión en Educación

Se puede definir el término gestión técnicamente como “el conjunto de operaciones y actividades de conducción de los recursos o medios para alcanzar los propósitos o fines definidos (Collao, 1997). Desde esta definición se identifica claramente que la gestión reúne dos conceptos: los medios y los fines por lo que a estos dos conceptos se designan como gestión estratégica y gestión operativa; respectivamente. Sin embargo, la gestión educativa es aquella que reúne ambos conceptos pero en el proceso educativo. Collao (1997) hace distinción entre gestión educativa, gestión pedagógica, gestión institucional, gestión de las funciones administrativas y gestión de recursos. Dentro de la gestión pedagógica encontramos dos campos: 1) la gestión de la concepción de los programas de educación y, 2) la gestión del apoyo pedagógico. El campo de estudio de esta tesis está referido principalmente a la gestión de los programas de educación por lo que esta gestión involucra el diseño curricular, las actividades complementarias al currículo formal, los planes de clases y la evaluación de los aprendizajes.

Desde este punto de vista el directivo o gestor educativo es aquel que mediante la implementación de las políticas educativas, toma decisiones que involucren a los docentes, estudiantes, materiales, presupuesto, organización para desarrollar el proceso curricular. Los otros tipos de gestión están referidos al manejo de recursos educativos, teniendo en cuenta principios básicos para gestionarlos de manera pertinente, como por ejemplo: La motivación para atraer a los más idóneos para el puesto en el que se van a desempeñar, el desarrollo de potencialidades de tal manera que se encuentren en actualización constante, preparados frente al cambio, generando capacidades de autonomía, liderazgo, las estrategias de retención, entre otros principios básicos (Pacheco y Baltazar, 2002).

2.2. El Directivo y la Gestión de las Instituciones Educativas

La gestión educativa es la capacidad que tiene la institución educativa para dirigir sus procesos, recursos y toma de decisiones en función a la mejora permanente del proceso de enseñanza – aprendizaje y el logro de la formación integral de todos los estudiantes que atiende (IPEBA, 2014). Actualmente, en el modelo de acreditación para instituciones de educación básica propuesto por el SINEACE, se contempla a la gestión en por lo menos dos de sus cuatro dimensiones, siendo una de ellas, la gestión estratégica la cual hace referencia a los procesos y prácticas de los líderes pedagógicos dirigidas a orientar a la institución hacia el logro de los aprendizajes, esto se hace posible gracias a la participación activa en dos principales proyectos; el proyecto educativo institucional y el proyecto curricular. Cuando un directivo trabaja en el proyecto curricular institucional lo hace en equipo y de manera colaborativa, manteniendo altas expectativas de desempeño de sus estudiantes.

Otra de las dimensiones es la de la formación integral, la cual hace referencia a los procesos y prácticas pedagógicas que están orientadas a desarrollar y dirigir las potencialidades de los estudiantes y fortalecer las capacidades de los docentes. Esta dimensión parece ser la central puesto que las otras dimensiones están planteadas para hacer posible el éxito de ella.

Lo central de la dimensión de formación integral son los procesos pedagógicos; es decir; aquellos mecanismos que al ser propuestos e implementados desde la gestión estratégica, están orientados a asegurar el aprendizaje, el desarrollo de las competencias y la formación integral de los estudiantes. Es evidente que lo que hace esto posible es la organización del currículo, las prácticas pedagógicas, los recursos didácticos, los procesos de evaluación y el soporte pedagógico al personal docente para generar capacidades en ellos (SINEACE, 2016). Por otra

parte es importante mencionar que la gestión educativa tiene como reto el dinamizar estos procesos para reconstruir el sentido y valor de la vida escolar.

Actualmente se parte de la premisa que el gran foco de atención de los procesos pedagógicos está en la reproducción de contenidos por lo que se plantea cambiar esta premisa para enfocar dichos procesos al desarrollo de competencias de acción transformadora sobre la realidad, en la producción creativa de ideas; es decir, cambiar su carácter, su foco y orientación. Pasar a un modelo de gestión pedagógica centrado en los aprendizajes desde el liderazgo del equipo directivo y las acciones planificadas, organizadas e interrelacionadas que emprende de manera colectiva para promover y garantizar el logro de los aprendizajes esperados en los estudiantes (MINEDU, 2015).

Por otra parte, el marco del buen desempeño del directivo del Ministerio de Educación contempla, en dos de sus dominios al rol del directivo en la gestión de las condiciones para la mejora de los aprendizajes; ya sea a través de la intervención activa como líder en la conducción de la planificación institucional desde el conocimiento de los procesos pedagógicos siempre orientada al logro de los aprendizajes, y/o desde la promoción de comunidades de aprendizaje con los docentes, orientadas al interaprendizaje y a la formación continua.

Es importante considerar que cuando un directivo asume ese rol en una institución educativa, debe de asumir con ello un conjunto de roles y funciones entre las cuales destacan: 1) el establecimiento de una dirección, es decir, el construir una visión compartida la cual se basa en tener las altas expectativas por parte de los estudiantes. 2) la promoción del desarrollo de capacidades, acompañar al docente en la implementación de las buenas prácticas pedagógicas. 3) rediseñar la organización, pues es necesario que promueva una cultura colaborativa orientada a la visión compartida que involucre todos los agentes educativos de manera activa. 4) gestionar el

aprendizaje, más allá del apoyo técnico a los docentes, se requiere que sea él mismo un agente de cambio, de innovación para orientar a los docentes en su acción pedagógica pues, el directivo no solo debe de monitorear; lo cual contempla el recojo y análisis de la información de los procesos pedagógicos sino que, su labor principal y trascendental está en el asesoramiento desde el acompañamiento continuo, contextualizado, interactivo, es decir, es un agente formador (MINEDU, 2013). De estas funciones y roles, se considera central en el presente estudio, la gestión de los aprendizajes desde los procesos de planificación y diseño curricular, más aún en el área o especialidad donde fue formado profesionalmente el directivo.

2.3. El Diseño del Currículo por Competencias

Empezaremos tratando de definir qué es el currículo en la escuela. De acuerdo a Peñaloza (2005), el currículo es: “(...) la previsión de las cosas que hemos de hacer para posibilitar la formación de los educandos” (p.20).

En ese sentido, el currículo supone un grupo de experiencias de aprendizaje que los estudiantes deben de vivenciar para que al finalizar dicho proceso, se pueda decir de ellos que están formados o educados. Por lo tanto llamamos currículo justamente al proceso de seleccionar dichas experiencias de aprendizaje que los estudiantes vivirán lo cual debe de estar íntimamente relacionado con la noción que tengamos de lo que los estudiantes pueden y deben alcanzar hacia el final de dicho proceso; es decir; se trata de una relación teleológica (Peñaloza, 2005).

En el proceso de diseñar el currículo se debe de tener en claro la concepción de educación y cómo esta se materializará. Por lo tanto, para diseñar un currículo se deben de tener en cuenta tres momentos, según Peñaloza (2005): “(...) a) su estructura; b) su construcción o elaboración; y c) la programación para su ejecución” (p.157). Si bien es cierto estos momentos están descritos

para el currículo en la educación superior, también se podrían extrapolar al diseño curricular de la educación básica.

También se define al currículo como el elemento básico e indispensable requerido para desarrollar el proceso educativo, ya que permite a través de sus lineamientos, alcanzar los cambios esperados. El currículo, al igual que la evaluación pedagógica, la tecnología educativa, la supervisión, entre otros; están definidos como recursos técnico – pedagógicos (Pacheco y Baltazar, 2002).

2.3.1. Otros Modelos Referenciales

2.3.1.1. La Propuesta Curricular de Tyler

Ralph Tyler propuso, quizá una de los primeros intentos por aislar elementos centrales para elaborar una teoría curricular. Tyler proponía preguntas básicas para empezar a trabajar en la propuesta curricular como: ¿Qué fines desea alcanzar la escuela?, De todas las experiencias educativas que pueden brindarse, ¿cuáles ofrecen probabilidades de alcanzar esos fines?, ¿Cómo se pueden alcanzar de manera eficaz esos fines?, ¿Cómo podemos comprobar que se han alcanzado los objetivos propuestos? Tyler, 1979 (citado Tyler, 2013) no resulta indispensable el contar con una filosofía de la educación que guíe el planteamiento de las respuestas a dichas preguntas, sino que estas respuestas deben surgir a partir de fuentes generadoras como lo son: los estudiantes, la vida fuera de la escuela; es decir, la sociedad y el criterio de los especialistas. Además, se tiene que tener en cuenta el papel de la filosofía y de la psicología del aprendizaje quienes actúan como filtros en la selección de los objetivos educacionales a alcanzar. Para Tyler, el currículo debería de ser funcional, pragmático y utilitarista.

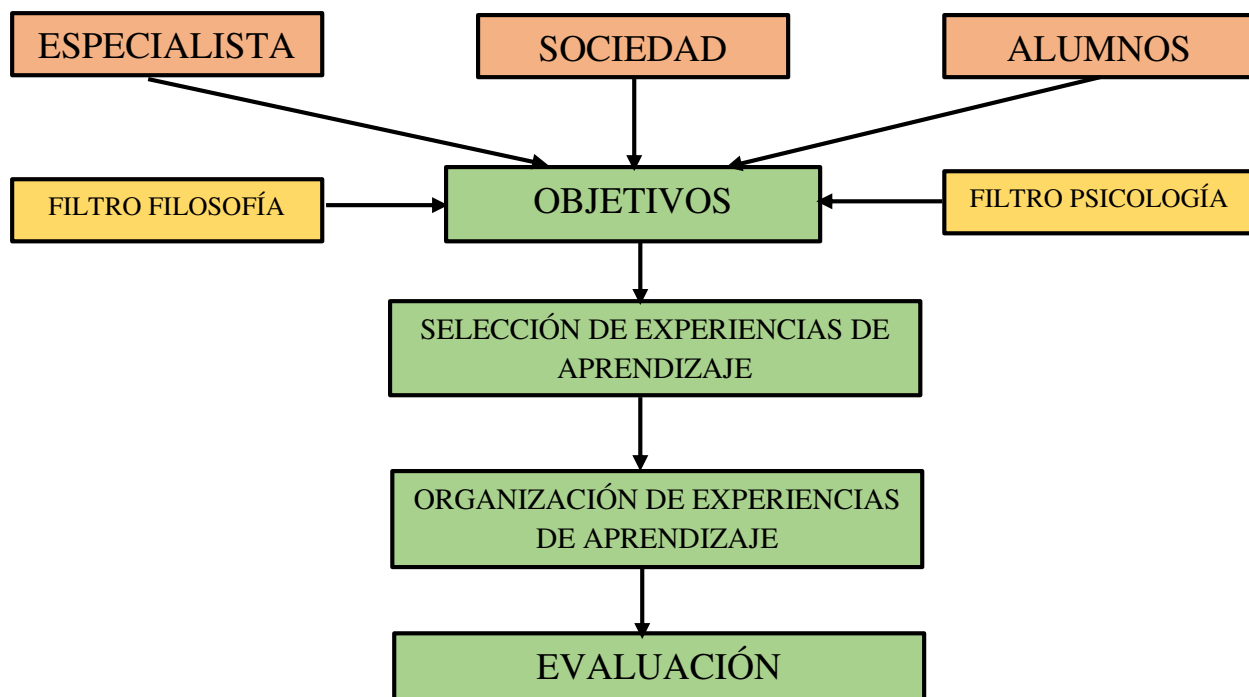


Figura 2. Modelo de propuesta curricular de Tyler

Fuente: Adaptado de

http://talc.ukzn.ac.za/Libraries/Curriculum/models_of_curriculum_evaluation.sflb.ashx

2.3.1.2. La Propuesta Curricular de Hilda Taba

La propuesta de Hilda Taba propone partir del conocimiento de las demandas de la cultura y la sociedad actual a través de un diagnóstico de sus necesidades; para la elaboración del currículo escolar, este punto de partida considera determinar los objetivos de la educación, seleccionar los contenidos y decidir sobre las actividades para materializarlas.

Este modelo incluye nociones de objetivos educativos múltiples en cuatro categorías: conocimientos básicos, aptitudes para reflexionar, comportamientos y competencias académicas considerando que resulta imposible establecer objetivos educativos generales y rígidos a partir de los cuales se derivarían otros objetivos específicos pues; los objetivos deben de ser flexibles para adaptarse a las circunstancias reales Taba,1974.

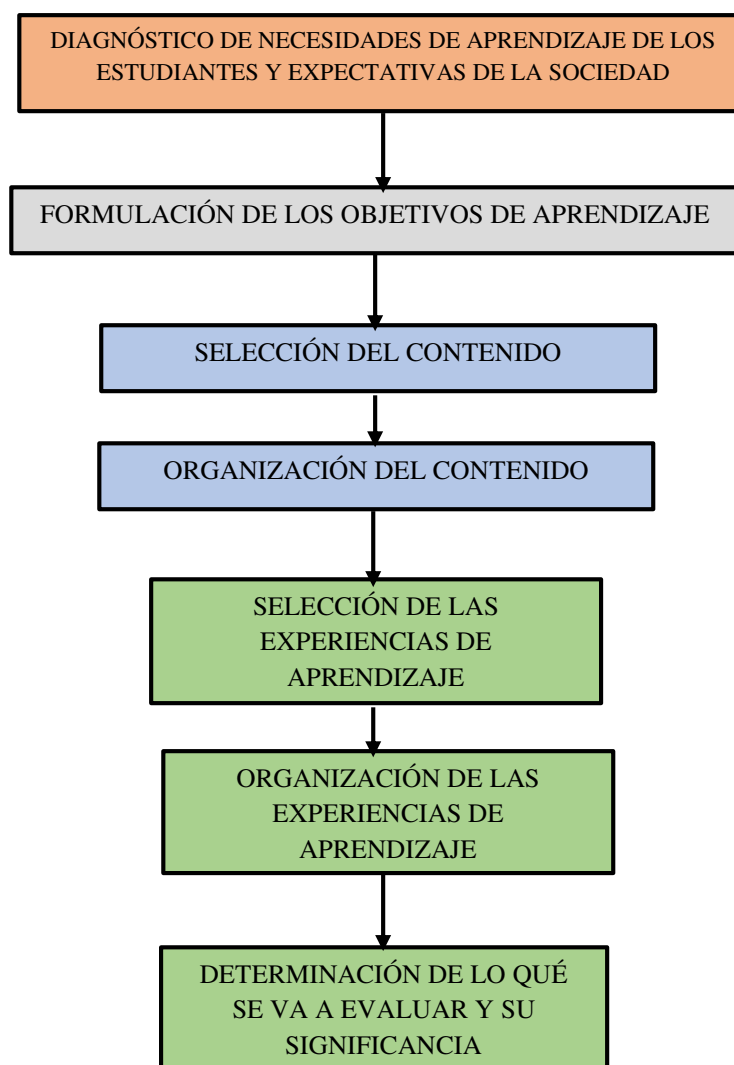


Figura 3. Modelo de propuesta curricular de Hilda Taba

Fuente: Adaptado de <https://nurdinimhzn.wordpress.com/2017/04/06/tafa-model-of-curriculum-development/>

2.3.1.3. La Propuesta Curricular de Johnson

Para Johnson, el currículo es una serie estructurada de resultados de aprendizajes esperados, por lo que diferencia entre lo que currículo o el contenido curricular y lo que es la enseñanza o el contenido instrumental, ubicando al primero como aquello que describe lo que

debe de ser aprendido; y, lo segundo como el proceso mediante el cual se realiza en las aulas, el currículo.

Dentro de los aprendizajes esperados es necesario distinguir lo que se piensa alcanzar (lo intencional) de lo que se alcanza (la realidad). El modelo propuesto por Johnson (2004) está descrito en función de cuatro elementos:

“(…)1) La fijación de metas o resultados de aprendizaje esperados, es decir: conocimientos hechos, conceptos y generalizaciones. Técnicas cognitivas y psicomotrices. Valores normas y actitudes. 2) La selección y estructuración del currículo en función de la cultura disponible. 3) La planeación de la enseñanza. 4) La evaluación del currículo” (p.10).

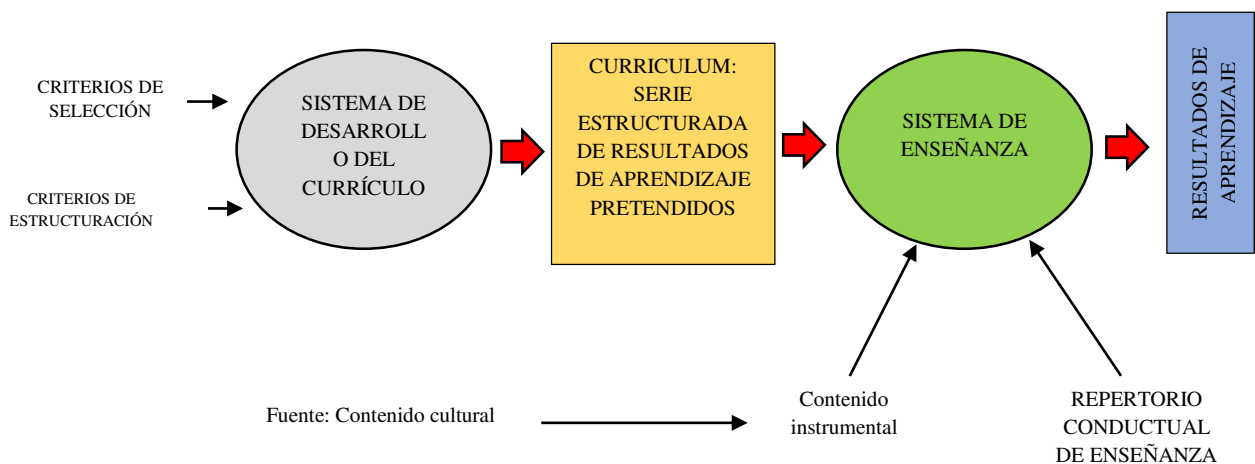


Figura 4. Modelo de propuesta curricular de Jhonson

Fuente: Adaptado de <http://ww2.odu.edu/~jritz/oted885/ntg3.shtml>

Johnson reconoce que un resultado de aprendizaje no necesariamente debe de ser una conducta observable puesto que la educación también tiene resultados que no se pueden observar ni medir.

2.3.1.4. La Propuesta Curricular de César Coll

Dentro de las propuestas en el paradigma del constructivismo encontramos la de Coll (1994) quien plantea que el currículo es:

“(…) proyecto que preside las actividades educativas escolares, precisa sus intenciones y proporciona guías de acción adecuadas y útiles para los profesores que tienen la responsabilidad directa de su ejecución (...). El currículo debe contener los siguientes cuatro elementos: 1) El qué enseñar, los contenidos y los objetivos. 2) El cuándo enseñar. 3) El cómo enseñar (...) la manera cómo se estructurarán las actividades de enseñanza/aprendizaje. 4) El qué, cómo y cuándo evaluar (...)” (p.5).

Es importante considerar que existe distinción entre el diseño del currículo y su aplicación en el campo, sin embargo es evidente que estos procesos son interdependientes. En relación a las fuentes de información para iniciar el diseño curricular, se identifican principalmente tres, las cuales coinciden con las enunciadas por Tyler en relación al análisis sociológico, es decir, el conocimiento de las formas culturales o contenidos –conocimientos, valores, destrezas, normas, entre otras importantes para que el estudiante sea miembro activo de la sociedad y agente, a su vez, de creación cultural.

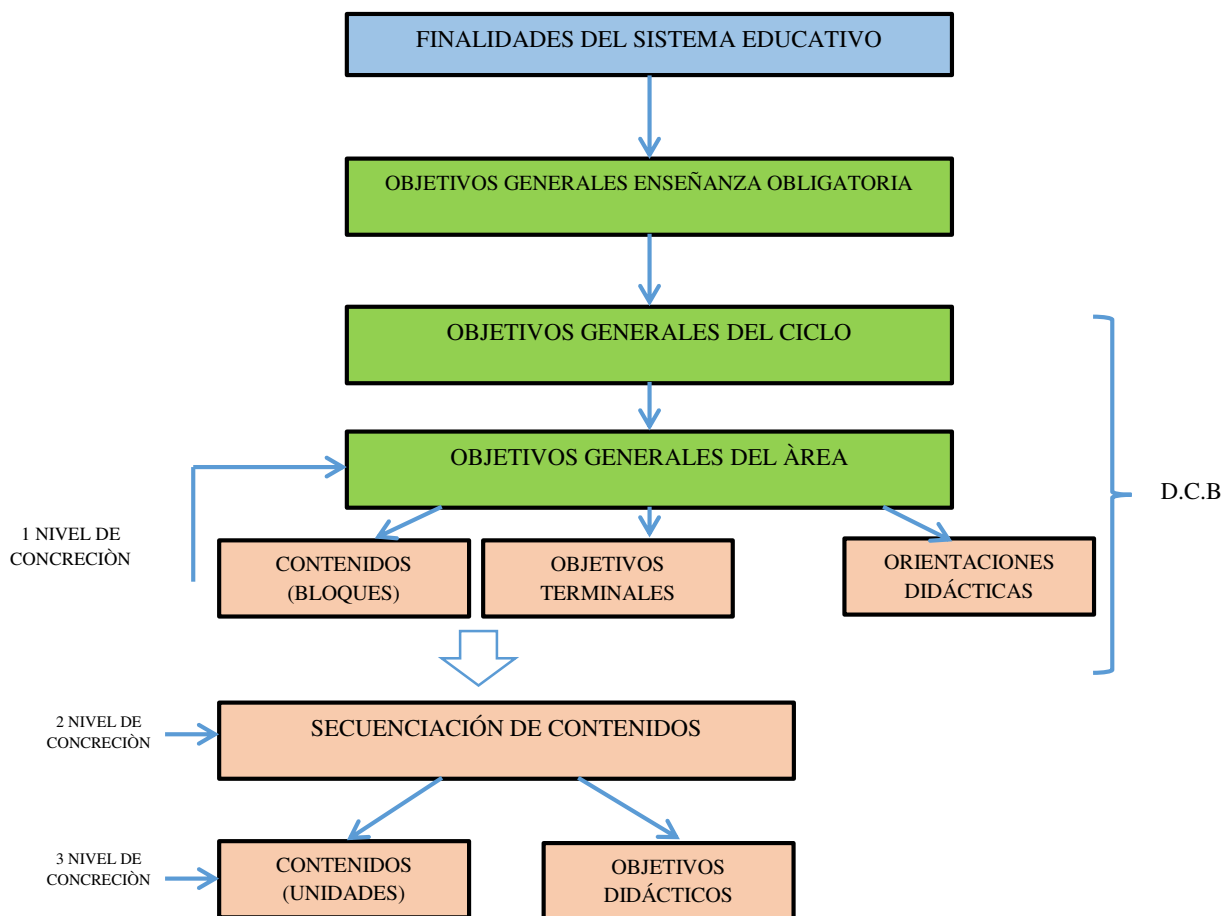


Figura 5. Modelo de propuesta curricular de Coll

Fuente: <https://dcedutecnica.wikispaces.com/file/view/Enfoques+y+Modelos+Curriculares.pdf>

El análisis psicológico, aporta informaciones relativas a los factores y procesos que intervienen en el desarrollo del estudiante. El análisis epistemológico de las disciplinas para identificar a los conocimientos esenciales y los secundarios, su estructura interna y las relaciones que existen entre ellos. Coll añade una cuarta fuente, la propia experiencia pedagógica orientada a transformar y mejorar a través de la integración de experiencias que han sido exitosas (Coll, 1994).

El modelo de Coll refleja su concepción constructivista del aprendizaje escolar y de la intervención pedagógica por lo cual hace posible que la acción educativa se ajuste a las necesidades específicas de los estudiantes y a las características del contexto, siendo este un currículum abierto; es decir, accesible a la mayoría de los docentes para ser utilizado en la programación de sus unidades de aprendizaje.

2.4. Backward Design y Currículo

Tanto directivos como docentes somos los eternos diseñadores; así, diseñamos el currículum, experiencias de aprendizaje y evaluaciones con la finalidad de que nuestros estudiantes alcancen los resultados esperados, teniendo en cuenta que el centro de nuestro proceso de diseño son los estudiantes por lo que nuestros diseños serán buenos en la medida en la que ellos, los estudiantes, hayan logrado alcanzar los resultados anhelados, por lo tanto, son los estándares los que guían nuestros procesos de diseño para poder identificar en función de ellos, cuáles son las prioridades de enseñanza y aprendizaje, adicional a estos estándares es evidente que se deben de considerar las necesidades de los estudiantes.

Se han documentado varias formas de diseñar un currículum; sin embargo ninguna es mejor que otra. Cuando diseñamos con backward design nos enfocamos en una temática en particular, luego usamos un recurso relacionado a esta temática, después escogemos la metodología que utilizaremos para hacer que los estudiantes aprendan. Sin embargo, lo que normalmente sucede es que los directivos y docentes empiezan con la elección del material como por ejemplo los libros de texto, sesiones de aprendizaje, tiempos, en lugar de primero pensar en los objetivos o estándares a alcanzar y luego, derivan el resto de recursos en función de estos objetivos o estándares pensados (Tyler, 1949 citado en Wiggings & McTighe, 1998).

2.4.1. El Proceso de Backward Design

Para poder diseñar un currículo se propone realizar la siguiente secuencia de pasos:

Identificar los resultados deseados → Determinar cuál sería la evidencia aceptable → Planificar una experiencia de aprendizaje

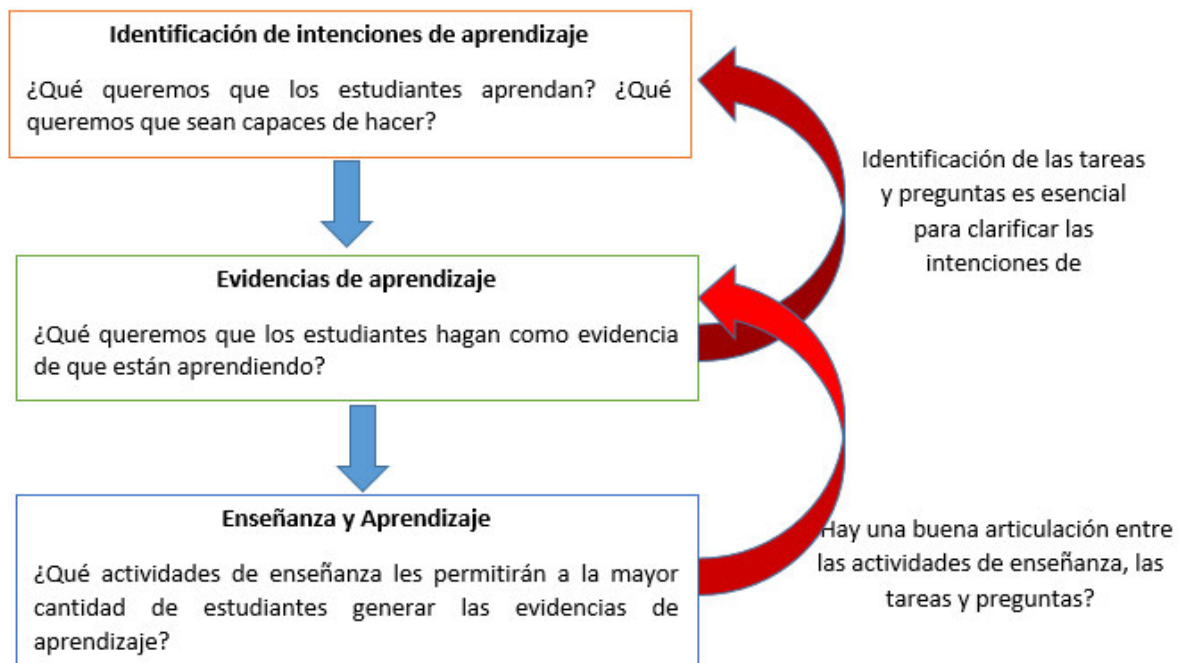


Figura 6. The process of backward design based on the work of Wiggins and McTighe (2005)
Fuente: Adaptado de https://www.fitnyc.edu/files/pdfs/Backward_design.pdf

2.4.1.1. Etapa 1: Identificación de los Resultados Deseados

En esta etapa, el diseñador del currículo debe de hacerse y responderse preguntas como: ¿qué deberían saber nuestros estudiantes?, ¿qué de eso que deben de aprender es relevante?, ¿qué aprendizajes para toda la vida deseamos que ellos tengan? Estas preguntas se responden en el

marco de los estándares de aprendizaje ya sean nacionales o internacionales, así como también a partir de la revisión de expectativas curriculares referenciales.

2.4.1.2. Etapa 2: DeterminarCuál sería la Evidencia Aceptable

En esta etapa, el diseñador del currículo debe de hacerse y responderse principalmente a dos preguntas ¿cómo sabremos si los estudiantes han alcanzado los estándares u objetivos esperados? y, ¿qué vamos a aceptar como una evidencia suficiente o como una evidencia destacada del logro del estándar u objetivo esperado?, esto significa que se debe de establecer la evidencia que se necesitará para evaluar y ubicar dicha evidencia en un nivel de logro, lo cual significa que se debe de entender a la evaluación como un proceso continuo conformado por instrumentos como observaciones informales, formales, cuestionarios, tests, exámenes, tarea de desempeño, proyectos de aprendizaje.

2.4.1.3. Etapa 3: Planificar una Experiencia de Aprendizaje

Una vez establecidos los dos pasos anteriores, ahora sí se puede planificar experiencias de aprendizaje para ello es necesario que los diseñadores de currículo se planteen y respondan a las siguientes preguntas: ¿cuáles son los conocimientos que requerirán los estudiantes para alcanzar los objetivos o estándares?, ¿qué actividades desarrollarán dichos conocimientos en los estudiantes?, ¿qué de esas habilidades será necesario enseñar o monitorear?, ¿qué recursos serán necesarios y mejores para alcanzar los objetivos o estándares?, ¿todo el diseño en sus tres etapas, es coherente?

2.5. Un Currículo por Competencias

Haciendo una revisión al trabajo por competencias se puede evidenciar que esto empieza en los currículos de la educación para adultos, en su formación profesional, luego se aplica en la educación secundaria técnica de adolescentes y actualmente en las escuelas de la educación básica regular, primaria y secundaria.

El currículo por competencias plantea una manera distinta para atender a los problemas a los que se enfrentan los currículos por objetivos los cuales suponen la división del proceso educativos en múltiples partes que forman el todo, considerando que los estudiantes en algún momento y de manera obvia podrán realizar la conexión y transferencia de lo aprendido en situaciones que requieren de lo aprendido pero de manera global y no por partes, como lo aprendieron (Vásquez, Tardif y Montero, 2008).

Partamos de lo que se entiende por competencia según Perrenoud (2004):

“El concepto de competencia hace referencia a “la capacidad de movilizar varios recursos cognitivos para enfrentarse a una situación (...) esta definición engloba cuatro aspectos:

1) Las competencias no son en sí mismas conocimientos, habilidades o actitudes, sino que estas; movilizan, integran, orquestan tales recursos. 2) Esta movilización de recursos es pertinente y única para cada situación que se presente. 3) El ejercicio de la competencia pasa por operaciones mentales complejas conformadas por esquemas de pensamiento. 4) Las competencias se desarrollan en la formación y en la práctica profesional” (p.7).

Cuando se hace referencia a que las competencias son procesos complejos, esto se refiere a que desempeños ante problemas de manera pertinente y con compromiso ético en determinados

contextos e integrando los diferentes saberes (Tobón, 2008). El desarrollar competencias simboliza seleccionar y movilizar diversos saberes de para responder de manera pertinente a una situación planteada.

Ser competente debe estar caracterizado por la idoneidad, significa que el desempeño realizado por la persona al ser evaluado ya sea por ella misma, por pares o por terceros en función de criterios que establecen la calidad del desempeño realizado resulta ser muy cercano a la competencia planteada. Ser competente debe de estar caracterizado por la responsabilidad, es decir, el ir más allá de desempeñarse con calidad en función de criterios de calidad, hacia reflexionar sobre la finalidad de su desempeño, de acuerdo a valores personales, valores colectivos y posibles consecuencias negativas (Tobón, García, Rodríguez, y López. 2008). Por ello es imprescindible indicar no solo las competencias a alcanzar sino que se debe de llegar a tal nivel de concreción de tal manera que también se conozcan los indicadores, es decir, los criterios para determinar en qué medida el desempeño de una persona es idóneo; y evidencias, es decir, las pruebas que dan cuenta del grado de idoneidad de la competencia que se está alcanzado.

Un diseño curricular por competencias pone especial énfasis principalmente en tres tendencias: 1) Estar preparados para el constante cambio. 2) Comprender que los cambios vienen desde adentro de los sistemas. 3) Involucrar la participación de todos los involucrados en este proceso.

Para poder implementar un diseño curricular por competencias, Tobón plantea que se debe de llevar a cabo las siguientes fases:

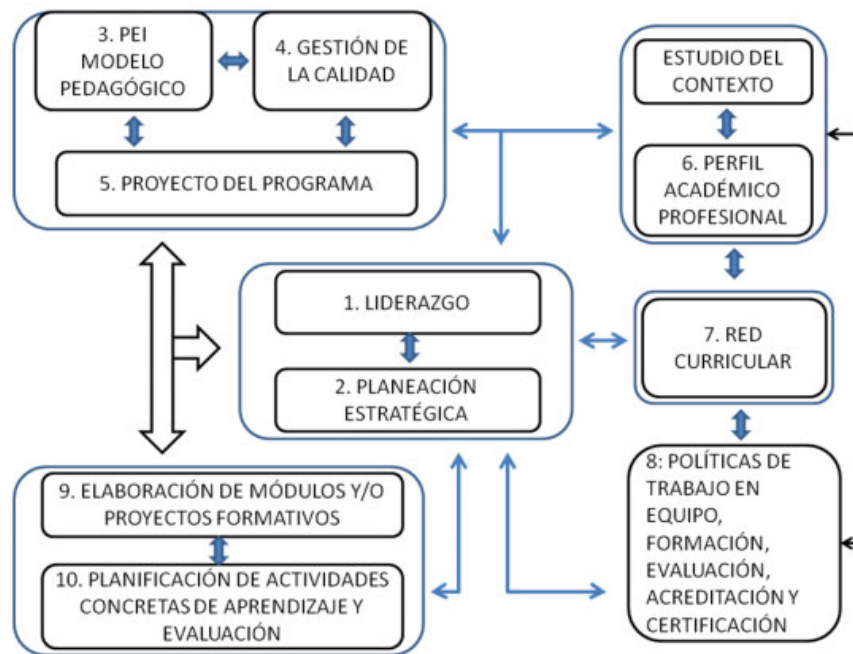


Figura 7. El diseño curricular desde el pensamiento complejo según Tobón, 2008

Fuente: <http://cmapspublic3.ihmc.us>

Durante la fase de organización es necesario definir los productos y plazos en los que se deban obtener así mismo es necesario que estos productos estén alineados al marco legal establecido por el Estado, los recursos con los que se cuenta para hacerlos viables y lo que a nivel institucional se tiene como filosofía.

2.6. La Evaluación por Competencias

La evaluación por competencias es un proceso que principalmente observa evidencias de desempeño cuando la persona se expone a una situación donde requiere poner en manifiesto la competencia trabajada. La evaluación por competencias según Tobón, Pimienta y García (2010) es: “(...) una experiencia significativa de aprendizaje y formación, que se basa en la determinación de los logros y los aspectos a mejorar en una persona respecto a cierta competencia, según criterios acordados y evidencias pertinentes, en el marco del desempeño de esa persona”(p.116)

Por lo tanto para conocer el desempeño de una persona en relación a una competencia previamente establecida, es necesario enfrentarlos a diversas situaciones donde ponga de manifiesto el conocimiento que ha construido, es decir, un saber en uso. En ese sentido se pone de manifiesto la necesidad de partir de un currículo planteado por competencias, definir previamente los criterios de observación o conductas observables que darán cuenta de qué tan cercano está el desempeño del estudiante a la competencia que se espera que alcance entendiendo que no todo lo que se plantea en el currículo es observable, medible o cuantificable y no por el hecho de que no cuente con estas características, se debería de prescindir de ellos.

Por otra parte, Zavala (2003), agrega: “(...) la evaluación por competencias busca determinar de forma progresiva los logros concretos que van teniendo los estudiantes a medida que avanzan. En lo cuantitativo, los logros se relacionan con una escala numérica, para determinar de forma numérica el grado de este avance” (p.1).

Para el presente estudio las calificaciones son letras y estas indican el nivel de desarrollo o nivel de logro que ha alcanzado el estudiante en una determinada actividad. Se consideran como niveles de logro las letras AD, A, B, C donde AD representa un logro destacado, A representa un logro esperado, B representa un logro en proceso y, finalmente C representa un logro en inicio por parte de los estudiantes.

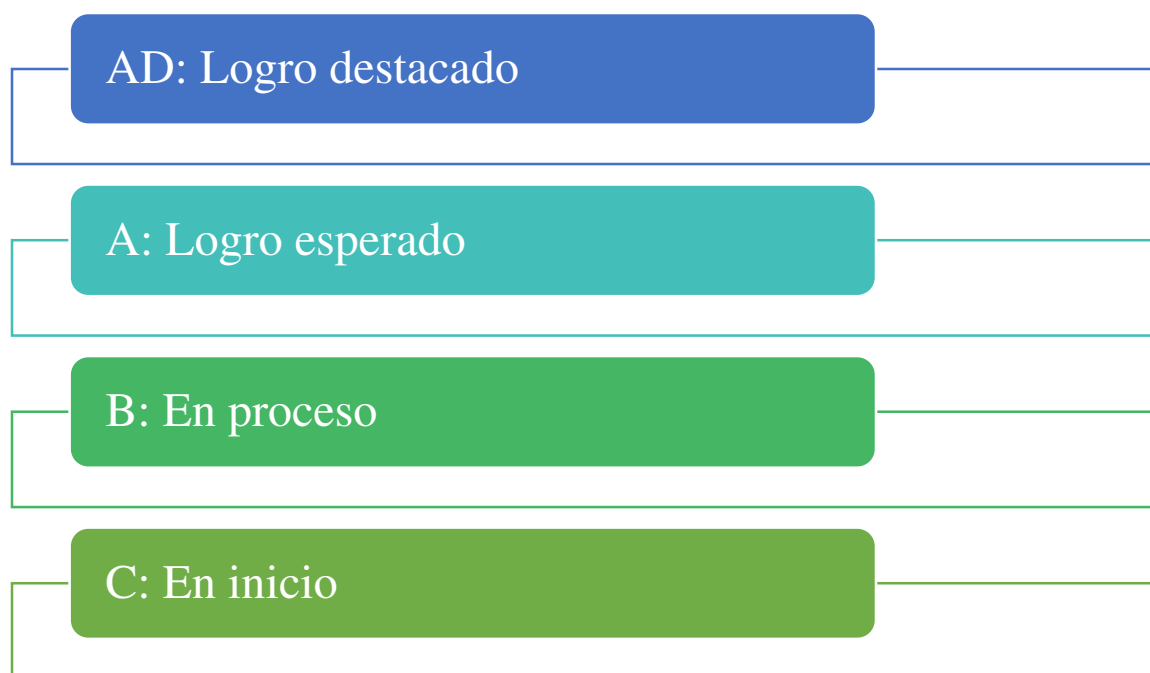


Figura 8. Niveles de logro de un desempeño
Fuente: elaboración propia

Evaluar el desempeño de una persona significa analizar el cumplimiento de sus funciones y responsabilidades, así como el rendimiento y los logros obtenidos de acuerdo con el cargo que ejerce, durante un tiempo determinado y de conformidad con los resultados esperados por la institución u organización laboral (Ministerio de Educación de Colombia, 2003). Evaluar el desempeño de los estudiantes significa observar las conductas medibles y establecer un nivel de logro alcanzado con relación al estándar esperado.

La evaluación del desempeño pretende dar a conocer a la persona evaluada, cuáles son sus aspectos fuertes o sus fortalezas y cuáles son los aspectos que requieren un plan de mejoramiento o acciones enfocadas hacia el crecimiento y desarrollo continuo, tanto personal como profesional, para impactar sus resultados de forma positiva.

Uno de los instrumentos para evaluar el desarrollo de las competencias en los estudiantes son las rúbricas. Al respecto, Ravela, Picaroni y Loureiro (2017) mencionan que:

“Las rúbricas son tablas de doble entrada, en las que cada línea incluye un aspecto o dimensión relevante de las intenciones educativas del docente (lo que espera del desempeño del estudiante o del trabajo que está realizando) y en las que cada columna (que por lo general son entre 3 y 5) corresponde a un “nivel de logro” para cada dimensión. (...) en el cruce de las dimensiones y los niveles, se encuentra la descripción de las principales características de un producto o desempeño (...) los descriptores se encuentran en el nivel de logro mostrando una progresión desde los niveles inferiores a los niveles superiores” (p.187).

En la presente investigación, entre otros instrumentos, se ha diseñado una rúbrica para evaluar el desempeño de evidencian los estudiantes de sexto grado respecto de la unidad de aprendizaje que concreta la propuesta de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación.

2.7. La Necesidad de la Formación de Estudiantes Científicamente Competentes

Antes de abordar qué significa que un estudiante sea científicamente competente, es necesario comprender qué entendemos por “competencia”. De acuerdo a lo definido:

Según Tobón (2008), las competencias son:

“(...)procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir),

para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas” (p.5).

Organismos internacionales como la OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) y la Unión Europea lideran algunas iniciativas para definir esas competencias que harían que un estudiante sea exitoso en el mundo cambiante en el que se desenvuelve. Por su parte, el proyecto DeSeCo (2006) define el término competencia como:“(...) la capacidad de responder a las demandas complejas y llevar a cabo tareas como diversas de forma adecuada. Supone una combinación de habilidades prácticas, conocimiento, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz” (p.7).

La Unión Europea (2007) define que: “Las competencias clave representan un paquete multifuncional y transferible de conocimientos, destrezas y actitudes que todos los individuos necesitan para su realización y desarrollo personal, inclusión y empleo” (p.3)

La introducción del término competencia en el contexto educativo responde a la necesidad de hacer evidente el hecho de que la formación de los estudiantes debe de hacer posible que estos intervengan en todos los ámbitos de la vida; es decir, en el ámbito personal, al brindarle las herramientas necesarias para que las personas puedan perseguir los objetivos que se establecen en su vida, social, permitir a todos una participación como ciudadanos activos en la

sociedad y laboral, hacer posible que las personas puedan acceder a un puesto de trabajo en el mundo laboral.

Es así que el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA por su denominación en inglés - Programme for International Student Assessment) emprendido por la OECD viene trabajando en este término sosteniendo que la formación básica de los estudiantes debe de tener como norte, el hacer posible que los estudiantes se desenvuelvan con éxito en la vida futura, y esta formación básica esta contempla las competencia clave siendo una de ellas, la competencia científica.

Es evidente que en un contexto en el que la ciencia y la tecnología tienen un rol dinámico y hasta determinante en la vida de las personas, se hace necesario la formación de ciudadanos que sepan utilizar la información científica para discernir y tomar decisiones entre las opciones que la sociedad les plantea así mismo. En un contexto en el que el conocimiento es también dinámico, estos ciudadanos deberían contar con las herramientas necesarias para apropiarse de este conocimiento y construir a partir del mismo, en el entendido que hacer ciencias es posible para cada uno de nosotros y así poder compartir lo enriquecedor y excitante que envuelve la comprensión del mundo natural (National Academy of Science, 1996).

Dicho en otras palabras, el contexto actual hace inminente la formación de estudiantes científicamente competentes a través de una educación o alfabetización científica, cuando nos referimos a alfabetizar, hacemos hincapié a que esta va más allá de la mera identificación y reproducción de ideas sino que contempla procesos como el análisis, la comprensión, la aplicación, la evaluación, entre otros.

De acuerdo a la UNESCO (1990):

“Para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico (...) Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la ciudad, (...) a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a las aplicaciones de los nuevos conocimientos”. Declaración de Budapest sobre la Ciencia y el Uso del Saber Científico, 1999, párr. 1.)

De lo anterior se desprende que la formación de estudiantes científicamente competentes es necesario porque:

Hace posible que los estudiantes comprendan el mundo que los rodea, esta comprensión es tan dinámica como el desarrollo de los estudiantes en sí y permite que participen y tomen decisiones informadas. Forma maneras de descubrir cosas, comprobar ideas y utilizar pruebas lo cual determina el cómo los estudiantes interactúan con el medio externo, es decir un modo de conducirse en la vida.

2.8. La Competencia Científica

PISA propone una evaluación para tres competencias: La competencia matemática, competencia lectora y competencia científica. Así mismo para cada una de ella establece una definición. En este artículo sólo abordaremos La competencia científica.

La competencia científica está definida como: (...) los conocimientos científicos de un individuo y al uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre

cuestiones relacionadas con la ciencia. Asimismo, comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humana, la percepción del modo en que la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno. (OECD, 2003. Marco teórico de PISA, p.124)

De acuerdo a Talking Science to Schools, 2007, también se puede entender a la competencia científica como aquella que engloba cuatro conjuntos de habilidades: Conocer, usar e interpretar las explicaciones científicas sobre los sistemas naturales, generar y evaluar evidencias y explicaciones científicas, comprender la naturaleza y el desarrollo del conocimiento científico y el mantener una actitud continuada de interés hacia la ciencia y las novedades científicas. (Citado por National Committee on Science Education Standards and Assessment, National Research Council, 1996, p.28)

Estos componentes tienen similitud con lo establecido por la UNESCO sobre las competencias para la alfabetización científica: saber, ser y hacer. Según la OCDE: “Un estudiante que es científicamente competente es capaz de:“(...) emplear el conocimiento científico para identificar preguntas y extraer conclusiones basadas en hechos con el fin de comprender y de poder tomar decisiones sobre el mundo natural y sobre los cambios que ha producido en él la actividad humana”(p.124).

Es decir, a partir de las definiciones anteriores se puede notar que la competencia científica se encuentra caracterizada en capacidades que van en relación con la práctica de la ciencias y capacidades que van en relación con la naturaleza de la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Sobre las capacidades que van en relación con el conocimiento de las ciencias, podemos identificar: “Utilizar el conocimiento científico para describir, explicar y predecir fenómenos

naturales, para analizar problemas y adoptar decisiones en contextos personales y sociales” (Pedrinaci, Caamaño, Cañal, Pro, 2012, p.30).

Sobre las capacidades que van en relación con la práctica de la ciencia tenemos, la identificación de cuestiones científicas, problemas socio ambientales, indagarlos, formular hipótesis, diseñar estrategias para su contrastación, buscar, seleccionar información relevante sobre la situación estudiada, procesar la información, recoger e interpretar datos cualitativos y cuantitativos, encontrar patrones, entender las relaciones sobre el comportamiento de las variables de investigación, construir una argumentación, elaborar conclusiones fundadas en hechos, data, observaciones, experiencias y comunicarlas.

Y sobre las capacidades en relación con la naturaleza de la ciencia y sus relaciones con la tecnología y sociedad, tenemos: comprender los rasgos que caracterizan a la ciencia y la distinguen de lo que no es ciencia y pseudociencia, valoración de la calidad de la información científica en función de la objetividad y libertad de falacias, comprensión de cómo se elaboran los modelos y las teorías, cuál es su utilidad y por qué se van modificando, valoración de la influencia social de la ciencia y la tecnología y debatir sobre las cuestiones socio - científicas.

Sin embargo es importante mencionar que el desarrollo de la competencia científica contempla de manera holística e integrada los tres campos de habilidades anteriormente mencionados. Ahora que hemos establecido lo que se desea lograr en los estudiantes en materia de enseñanza de las ciencias en las escuelas, la pregunta que nos surge es ¿cómo lograrlo?, es decir, qué formas de trabajo docente desarrollan en los estudiantes la competencia científica.

2.9. La Indagación y la Enseñanza de las Ciencias Naturales

Aprovechar la curiosidad natural con la que nace cada uno de nosotros hace evidente que la forma en la que se propone aprender ciencias sea teniendo en cuenta esta curiosidad natural como punto inicial. Dicho en otras palabras, teniendo en cuenta el potencial de indagación.

Como menciona Charpak (2005):

“El afán de enseñar ciencias se remonta al siglo XVIII y desde entonces ha tenido una larga evolución. Desde aquellos tiempos, estuvo marcado por gran número de reformas, desde la “lección de las cosas” del siglo XIX hasta las más recientes actividades de despertar. Las preocupaciones actuales no nacen, pues, de un simple deseo de imitar lo que se hace en los Estados Unidos, sino que son parte de una tradición antigua” (p.103)

Sin embargo, el llevar a los estudiantes más allá de su curiosidad inicial y hacer que emprendan un camino de investigación regular constituye un reto para la enseñanza de las ciencias basada en la indagación, reto que por cierto involucra a los profesores de manera activa.

La indagación es un proceso dinámico que consiste en estar dispuesto a preguntarse, maravillarse, llegar a conocer y comprender el mundo. En el ámbito educativo y más aún, en materia de enseñanza y aprendizaje, no hay una receta para el éxito. Hay, sin embargo, algunos enfoques pedagógicos a la luz de la transformación de la práctica educativa que parecen ser más adecuados para el trabajo que otros, por los resultados alcanzados. Entre las iniciativas que se han implementado de manera exitosa se pueden mencionar la iniciada en Francia, 1996. El programa “La Main à la Pâte” (“con las manos en la masa”) iniciativa del Premio Nobel de física (1992) Georges Charpak, y los doctores Pierre Lena, Yves Quéré y la Academia de ciencias francesa, se implementó con el propósito de proponer una enseñanza de ciencias y de tecnología

de un modo diferente y al nivel de la escuela primaria, favoreciendo una enseñanza basada en la metodología de la investigación científica.

Esta metodología se sustenta en diez principios de los cuales son dos los considerados como punto de partida; el primero es que los niños observan un objeto o un fenómeno del mundo real, cercano y sensible, y experimentan sobre él. El segundo es que en el curso de sus investigaciones, los niños argumentan y razonan, exponen y discuten sus ideas y resultados, construyen sus conocimientos, ya que una actividad meramente manual no basta.

Otra iniciativa para llevar a cabo esta práctica educativa es el programa colombiano Pequeños Científicos, este programa instaure una práctica educativa basada en la observación, la experimentación, la manipulación de materiales, la confrontación y la discusión de ideas para desarrollar el espíritu científico, la creatividad, la innovación, estimula la comunicación oral y escrita. Ayuda también al desarrollo de competencias ciudadanas y de cultura para la paz.

Podemos continuar documentando iniciativas de transformar la forma en la que se enseña ciencias sin embargo cuando nos referimos a enseñar ciencias basándonos en la indagación según Ontario Institute for Studies in Education (2011): “(...) no nos estamos refiriendo a un procedimiento rígido o a una secuencia de pasos sino que se refiere a un proceso dinámico y emergente que desarrolla en los estudiantes la curiosidad natural acerca del mundo en el que ellos viven” (p.7).

A partir de esa definición se pueden identificar que la enseñanza de las ciencias basada en la indagación cuenta con características, de acuerdo al Ontario Institute for Studies in Education (2011):

- Es un proceso dinámico guiado, centrado en la curiosidad natural de los estudiantes y el acto de “maravillarse” de lo que se observa. El aprendizaje de las ciencias requiere un espacio para que se dé la interacción entre estudiantes, es decir, de un ambiente social.
- Da lugar a las preguntas, ideas y teorías de los estudiantes posicionándolas en el centro de las actividades. El docente facilita la construcción del nuevo conocimiento, de tal manera que los estudiantes tomen el control de su propio aprendizaje.
- Requiere que el docente sea flexible y se responsabilice del proceso de enseñanza ya que el producto obtenido a medida que avanza el proceso de indagación no constituye el producto final.
- Desarrolla habilidades que cruzan diversas áreas de trabajo, por ejemplo: El planteamiento de hipótesis no es exclusivo para el área de ciencias.
- El discurso reflexivo - crítico es central en el aula.
- Involucra evaluación de proceso de las capacidades que se van desarrollando.
- La habilidad para aplicar conocimiento a una situación nueva ya que comprender la ciencia es más que conocer hechos (p.8).

El enfoque de enseñanza de las ciencias basada en la indagación propone que mediante la indagación guiada se construya un conocimiento conceptual mediante un proceso que use la experimentación como contraste de hipótesis, además, como forma de crear conflictos cognitivos. Este enfoque propone que a través de situaciones contextualizadas que se manifiestan como problemas relevantes para los estudiantes, se construyan los aprendizajes.

2.10. El Currículo por Competencias en Ciencias Naturales y la Unidad de Aprendizaje Piloto

Planificar a través de una unidad de aprendizaje es una manera de concretizar lo que se plantea en el modelo educativo establecido por la institución, que en este caso es socioconstructivista y con blended learning. Un modelo educativo socioconstructivista puede ser definido como una hipótesis epistemológica, o una aproximación que pone el acento en el hecho de que cada individuo construye sus representaciones del mundo tomando como base lo que ya conoce; y concediendo importancia a las interacciones sociales que condicionan cómo se construyen los conocimientos individuales sobre el mundo. Así mismo, el sujeto construye sus conocimientos en situaciones relevantes y significativas para él.

La unidad de aprendizaje, es una unidad de trabajo de duración variable, que organiza un conjunto de actividades de enseñanza y aprendizaje y que responde, en su máximo nivel de concreción, a todos los elementos del currículo: qué, cómo y cuándo enseñar - aprender y evaluar. Las unidades de aprendizaje responden a una necesidad de qué queremos que nuestros estudiantes aprendan, cuál será el contexto alrededor del cual se desarrollará la unidad, cómo queremos que construyan este aprendizaje, cuánto tiempo de duración tendrá, con qué recursos se contará y cómo estarán organizados los ambientes y materiales.

La unidad de aprendizaje se encuentra comprendida por las siguientes fases como secuencia didáctica de la unidad. (Dirección Académica de Innova Schools, 2015):

- Descripción de una situación y planteamiento del problema o cuestión
- Definición de la tarea o producto y su presentación
- Selección y definición de la ruta

- Desarrollo de la ruta (utilización de instrumentos y recursos)
- Sistematización y comunicación
- Transferencia del aprendizaje a otra situación

2.10.1. La Implementación de un Currículo por Competencias en una Unidad de Aprendizaje

Posterior al diseño del currículo, se escogió una sección del mismo para que, a partir de esta se empezara con el diseño de la unidad de aprendizaje que servirá como piloto de dicho currículo. A continuación se presenta la estructura del currículo por competencias diseñado:

Tabla 1
Estructura del currículo por competencias de ciencias naturales

ORGANIZADOR	ASPECTOS	ESTÁNDARES	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Organizador 1	Aspecto 1	Estándar 1	Resultado 1
			Resultado 2
	Aspecto 2	Estándar 2	Resultado 1
			Resultado 2
Organizador 2	Aspecto 1	Estándar 1	Resultado 1
			Resultado 2
	Aspecto 2	Estándar 2	Resultado 1
			Resultado 2

Para la presente investigación y debido a la temporalidad en la que se realizó el piloto de la gestión pedagógica en la implementación de un currículo por competencias y el enfoque de la

indagación en la enseñanza de las ciencias naturales, se seleccionaron los siguientes elementos de este currículo para el diseño de la unidad de aprendizaje piloto:

Tabla 2
Elementos esenciales de la unidad de aprendizaje piloto

ORGANIZADOR	ASPECTOS	ESTÁNDARES	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Indaga, científicamente las causas de un problema identificado (situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia)	Identifica y plantea problema	Identifica un problema científico a partir de la falta de una causa conocida de un fenómeno observado, formula preguntas e hipótesis como una posible relación causa - efecto, diseña experimentos para someter a prueba esta relación causal, registra datos considerando la repetición de las mediciones, grafica dicha relación, sustenta sus conclusiones y las generaliza.	Describe fenómenos indirectamente a través sus efectos en fenómenos observables directamente para plantear una pregunta de indagación.
	Hace hipótesis		Formula hipótesis como una posible relación causa-efecto.
	Diseña estrategias para comprobar la hipótesis		Diseña un experimento en el que se vea el efecto de la causa propuesta (variable independiente sobre el efecto observado (variable dependiente o fenómeno estudiado)
	Experimenta, generando y registrando información		Obtiene y registra datos del experimento considerando la repetición de mediciones para disminuir los errores, identificando el comportamiento de la variable dependiente en función a un cambio en la independiente. Registra datos de sus experiencias usando medidas estandarizadas, oraciones, listas o pictogramas, gráficos de barras simples.
	Analiza la información resultante de la experimentación		Grafica la relación entre la causa y el efecto si este se comprueba con gráficos de barras simples.
	Comunica sus conclusiones		Sustenta sus conclusiones de escrita, gráfica o con modelos. Generaliza sus conclusiones de indagación en situaciones similares.
Explica el mundo físico basándose en conocimientos	Sistemas físico - químicos	Explica científicamente situaciones relacionadas a la energía eléctrica en los cuerpos.	Describe cómo los circuitos eléctricos proporcionan un medio para transferir y transformar la energía eléctrica.

La temática de trabajo seleccionada para esta unidad de aprendizaje constituye algo que diversos autores consideran complejo, dado que cuando los niños estudian los fenómenos eléctricos les demanda el hecho de que razonen sobre nociones abstractas como por ejemplo la corriente eléctrica, diferencia de potencial y energía y es aquí donde se evidencian las concepciones alternativas para usar indistintamente términos como energía, corriente, fuerza, electricidad, carga y diferencia de potencial como si fueran sinónimos. Sobre la ruta para formar la comprensión de circuitos eléctricos en los estudiantes, no se ha definido un modo estándar de hacerlo sin embargo, lo que se sabe es que está siempre tiene que partir de la utilización de un circuito completo como material didáctico (Driver, Guesne y Tiberghien, 1999).

Los estudiantes tienen concepciones alternativas que a menudo se distancian mucho de aquellas que se pretenden impartir por medio de la enseñanza de las ciencias naturales por lo que se consideran como dificultades de aprendizaje, estas ideas han sido agrupadas de la siguiente manera según Pozo y Gómez (1998):

“(…) La corriente eléctrica se concibe como un fluido material que se almacena en la pila y se consume en el foco, los cables serían el vehículo que permite trasladar de un sitio a otro la corriente eléctrica. Los estudiantes no identifican que es necesario cerrar un circuito para que haya corriente eléctrica y esta concepción la representan en los diversos modelos que dibujan. Sobre las pilas, creen que son almacenes de la energía o corriente eléctrica, y es a partir de ella que la corriente debe de ser transportada hacia el foco” (p.215).

Las ideas anteriormente mencionadas surgen en los estudiantes a partir de la observación de la realidad que los rodea y de sus intentos por darle algún sentido lógico que les permita

explicar lo que está observando de manera intuitiva, formando de esa manera, las teorías implícitas. Las teorías implícitas permiten que el estudiante pueda ir incorporando nociones y realizando predicciones que va formando como por ejemplo es necesario enchufar los electrodomésticos para que funcionen; si las pilas se gastan, los juguetes no funcionan; si el voltaje es muy fuerte estos aparatos se pueden quemar; si se “pela” o deteriora el cable de la plancha, esta no enciende; entre otras. Sin embargo es importante mencionar que para poder entender y explicar el funcionamiento de los circuitos eléctricos es necesario explicar los cambios macroscópicos a partir de modelos microscópicos y en esto hay que recurrir a que los estudiantes acepten que existen partículas que no podemos ver.

Es evidente que los estudiantes pueden ver cómo una linterna con pilas recién usándose, enciende bien y a medida que pasa el tiempo, la luz se va haciendo más tenue hasta que termina por ya no encender, pero no es nada sencillo ni intuitivo; explicar esto desde el punto de vista físico; pues pasa por identificar que en un circuito cerrado, es la corriente de electrones la que permite la transferencia de energía sin que haya transferencia de carga ni de materia (Pozo y Gómez, 1998).

Adicional a lo anterior señalado, algunos estudiantes cuentan con nociones y teorías intermediarias, las cuales a pesar de ser no tan exactas y completas pero tampoco tan alejadas de las explicaciones científicas, sino que por el contrario se aproximan al concepto científico, y permanecen en el vocabulario sin obstaculizar la adquisición de los conocimientos científicos (Charpak, 2005)

CAPÍTULO III: ESTUDIO EMPÍRICO

1. Presentación, Análisis e Interpretación de los Datos.

1.1 Población y Muestra

La población de la presente investigación está constituida por los 210 estudiantes de sexto grado de primaria de la institución educativa Innova Schools, sede Santa Clara y Villa el Salvador.

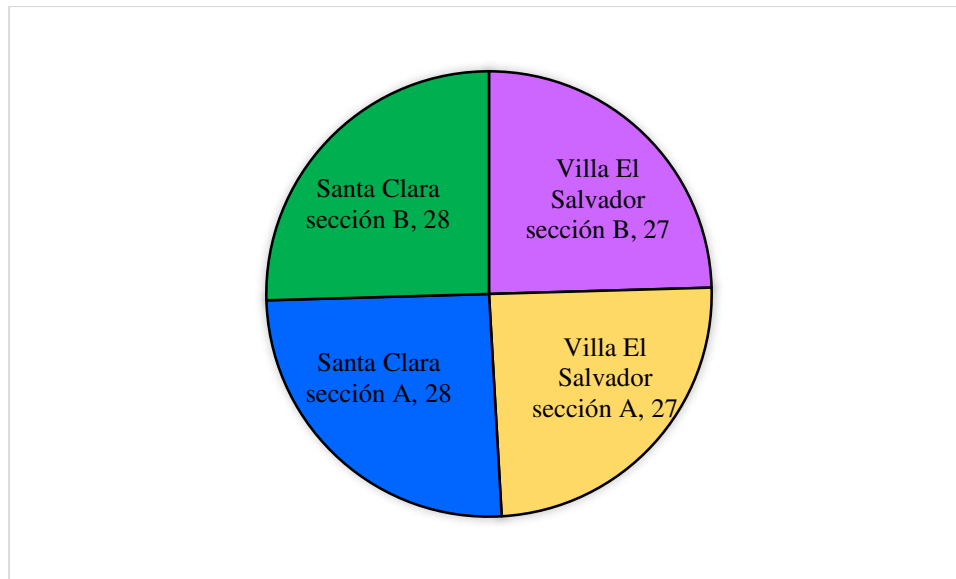
La muestra del presente estudio consta de 110 estudiantes de 6to grado de primaria, de los cuales 56 pertenecen a la Institución Educativa Innova Schools Santa Clara (50,9 %) y 54 pertenecen a la Institución educativa Innova Schools Villa el Salvador (49,1 %). Además, cada institución cuenta con dos secciones, cuyas frecuencias se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 3
Distribución de la muestra por secciones

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Santa Clara	Sección "A"	28	25,5	25,5	25,5
	Sección "B"	28	25,5	25,5	50,9
Villa el Salvador	Sección "A"	27	24,5	24,5	75,5
	Sección "B"	27	24,5	24,5	100,0
Total		110	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 1: Distribución de la muestra



Fuente: Elaboración propia

Se aplicó una gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias y el enfoque de la indagación en la enseñanza de las ciencias naturales en una porción de la muestra:

Tabla 4

Distribución de la muestra según la aplicación de un diseño curricular con un enfoque en la enseñanza de las Ciencias Naturales basado en la indagación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Grupo Experimental	Sección "A" V. el Salvador	27	24,5	24,5
	Sección "B" Santa. Clara	28	25,5	50,0
Grupo Control	Sección "A" Santa Clara	28	25,5	75,5
	Sección "B" V. el Salvador	27	24,5	100,0
Total		110	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Los resultados generales del pretest y posttest aplicados a los estudiantes se organizan en las siguientes tablas:

Tabla 5
Resultados de la evaluación de entrada (pretest)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
AD	1	,9	,9	,9
A	11	10,0	10,0	19,0
B	45	40,9	40,9	59,0
C	53	48,2	48,2	100,0
Total	110	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6
Resultados de la evaluación de salida (postest)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
AD	18	16,4	16,4	16,4
A	52	47,3	47,3	63,7
B	35	31,8	31,8	95,5
C	5	4,5	4,5	100,0
Total	110	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la evaluación de entrada (pretest) y evaluación de salida (postest) con la muestra segmentada en dos grupos: Grupo Experimental (en quienes se implementó un diseño curricular basado por competencias basado en un enfoque de indagación), y Grupo Control (en quienes no se implementó un diseño curricular por competencias basado en un enfoque de indagación):

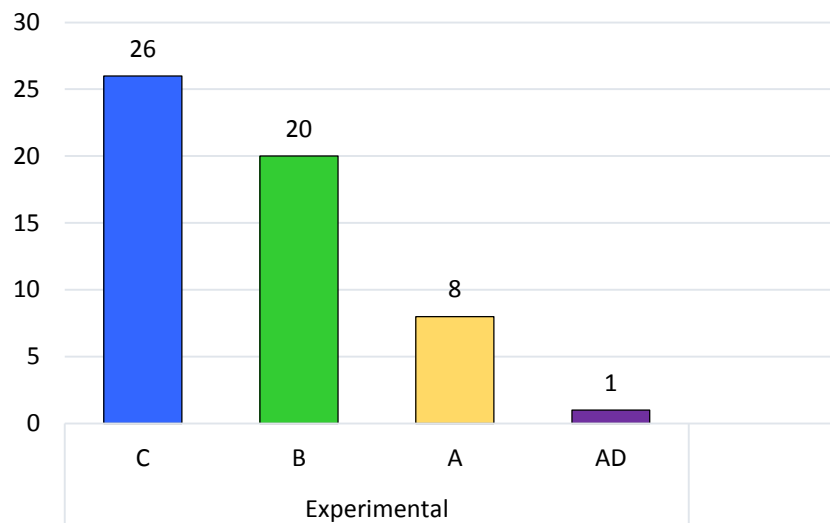
Tabla 7

Resultados del pretest (evaluación de entrada) con la muestra segmentada por la implementación de un diseño curricular.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Grupo Experimental	AD	0	0	0	0
	A	3	5,5	5,5	5,5
	B	25	45,5	45,5	51,0
	C	27	49,0	49,0	100,0
	Total	55	100,0	100,0	
Grupo Control	AD	1	1,8	1,8	1,8
	A	8	14,5	14,5	16,3
	B	20	36,4	36,4	52,7
	C	26	47,3	47,3	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

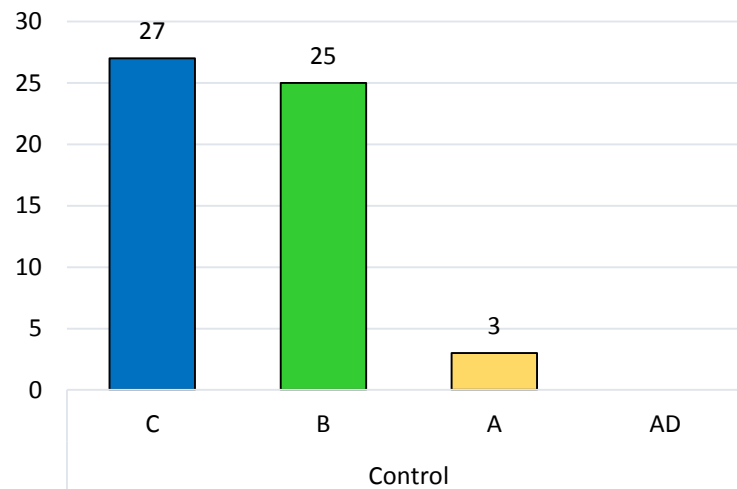
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2: Resultados del pretest para el Grupo Experimental



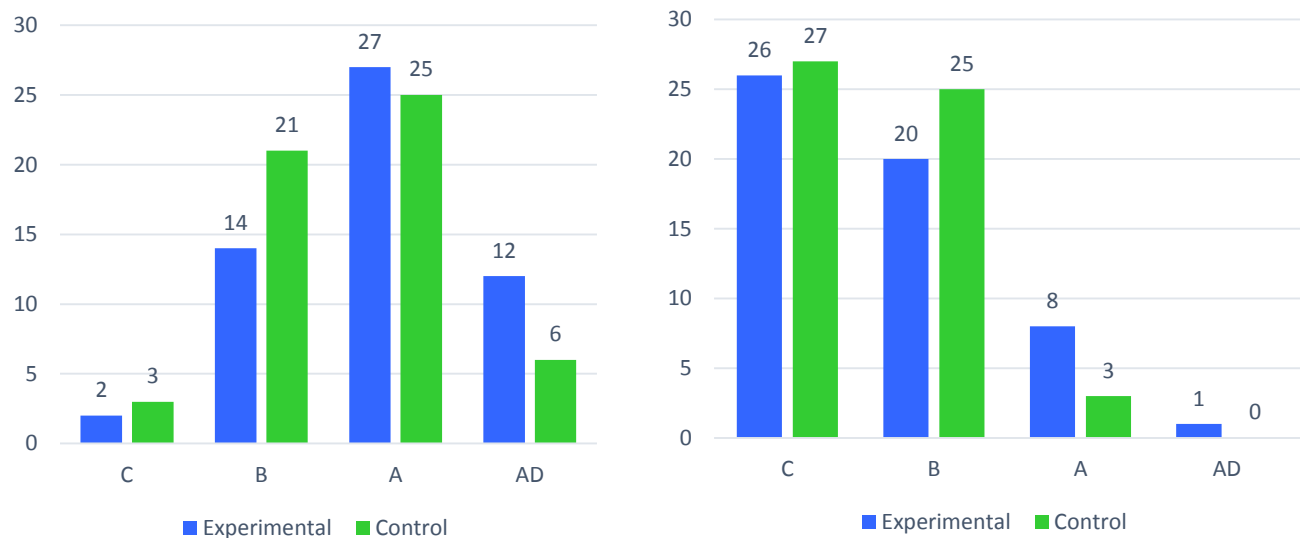
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3: Resultados del pretest para el Grupo Control



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4: Resultados del pre test para el Grupo Experimental y Control



Fuente: Elaboración propia

Es evidenciable también que de manera específica, ya separando a la muestra en grupo control y grupo experimental, es en el grupo experimental en donde se observa mayor movilidad de los niveles de la competencia alcanzados por los estudiantes. Por ejemplo, se observa que mientras que en el pre test en el grupo de control en el nivel AD había 1 estudiante, luego de la gestión

pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación y utilizando el pos test, se obtuvieron 18 estudiantes en este mismo nivel.

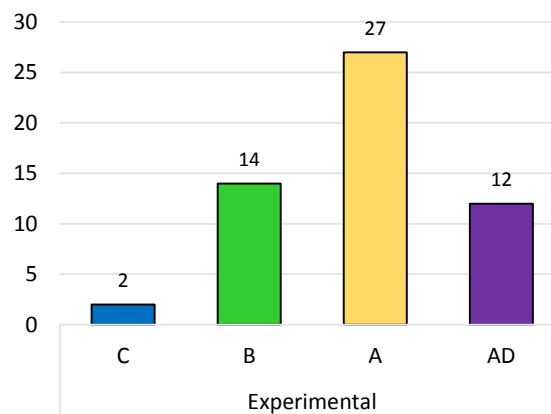
Tabla 8

Resultados del pos test (evaluación de salida) con la muestra segmentada por la implementación de un diseño curricular.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Grupo Experimental	AD	12	21,8	21,8	21,8
	A	27	49,1	49,1	70,9
	B	14	25,5	25,5	96,4
	C	2	3,6	3,6	100,0
	Total	55	100,0	100,0	
Grupo Control	AD	6	10,9	10,9	10,9
	A	25	45,5	45,5	56,4
	B	21	38,1	38,1	94,5
	C	3	5,5	5,5	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

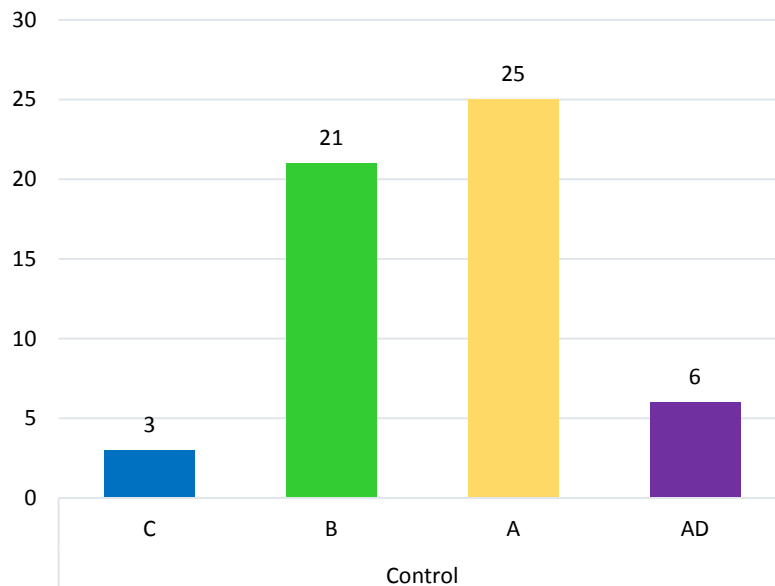
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5: Resultados del postest para el Grupo Experimental



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6: Resultados del postest para el Grupo Control



Fuente: Elaboración propia

2. Discusión de los Resultados

En relación a la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias y enfoque de la indagación en la enseñanza de las ciencias naturales los resultados evidenciables a través de la unidad de aprendizaje realizada y los resultados del análisis estadístico, dan cuenta de que:

De acuerdo a las investigaciones a nivel internacional documentadas en la presente tesis a modo de antecedentes, en las que se obtiene como resultados que la aplicación de una gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias y enfoque de la indagación, es un método efectivo para desarrollar competencias vinculadas al área de ciencias naturales dado que esto es evidenciable en el desempeño de los estudiantes cuando ponen de manifiesto capacidades como observar, recoger y organizar información; formular hipótesis,

evaluar métodos y analizar el problema, explorar hechos y fenómenos; y utilizar diferentes métodos de análisis. Esto también se confirma con los resultados a partir del análisis de los datos obtenido como producto de la presente investigación.

En este mismo sentido, los antecedentes internacionales señalan que esta metodología desde un currículo por competencias está relacionada con mejores desempeños estudiantiles en diversos campos del conocimiento de las ciencias, específicamente en la comprensión de hechos o fenómenos relacionados al campo de los procesos físicos. Sin embargo, esto se puede extrapolar a cualquier campo de las ciencias naturales, para el desarrollo de las nociones fundamentales en dicha área del conocimiento.

A nivel nacional, se tienen algunos antecedentes sobre la implementación de una propuesta como la presentada en este estudio, sin embargo, entre aquellas que fueron documentadas se evidencia que la mejor manera de aprender ciencia es a través de la indagación en un contexto en el que se desarrollan competencias en los estudiantes, adicional a ello se señala que los docentes logran también aprendizaje significativo por lo que, además con ello incentivan el deseo de aprender ciencias en sus estudiantes. Lo anterior señalado es confirmado en la presente tesis, pues existe evidencia que demuestra la generación de interés y curiosidad en los estudiantes y el desarrollo de las habilidades científicas como: identificación de situaciones investigables, formulación de preguntas e hipótesis entre otras, que forman parte de la competencia científica.

Sobre la evidencia que da cuenta del desarrollo de aprendizajes complejos por parte de los estudiantes y, por lo tanto, del desempeño demostrado, todas las actividades fueron de alta demanda cognitiva para los estudiantes, los estudiantes lograron construir un circuito en paralelo y hacer transferencia en situaciones de la vida cotidiana, socializaron, refutaron y compartieron

conclusiones. La gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con el enfoque de indagación en la enseñanza de las ciencias naturales, permite llevar a cabo procesos de enseñanza aprendizaje más analíticos, las actividades planificadas son de alta demanda cognitiva y requieren que el estudiante conecte saberes.

Esta nueva propuesta permite que algunos estudiantes vayan más allá de lo propuesto en el diseño, han incluido vocabulario propio del área, hay conexión de aprendizajes que se van construyendo. Caso contrario, si algunos estudiantes no responden o no se involucran, se puede identificar en qué parte del proceso o en qué capacidades están débiles pues se puede realizar un acompañamiento más cercano a cada uno de los grupos de los grupos de trabajo. De acuerdo a las fichas de observación de aula, cualitativamente se describieron desempeños relacionados a las actitudes de los estudiantes quienes además de las habilidades científicas como: identificación de situaciones investigables, formulación de preguntas e hipótesis entre otras, que forman parte de la competencia científica, demostraron interés, curiosidad, involucramiento, motivación sostenida, compromiso y responsabilidad en el cumplimiento de los retos que propuso la docente y los trabajos grupales

Así como la investigación desarrollada por Vadillo (2015), se confirma que la implementación de esta metodología no solamente es pertinente para el desempeño estudiantil ya que además contribuye al en el desarrollo de capacidades docentes como liderazgo, orientación y motivación sostenida, revisión e involucramiento en toda la planificación de la unidad, innovación y compromiso con los retos con fortaleza y entusiasmo, asertividad y empatía. Se observa en las docentes, una disposición al cambio a pesar de costar mayor esfuerzo, hay mayor convicción sobre el tipo de diseño y desarrollo con el que se está generando aprendizajes pues

ahora se dispone de un tiempo apropiado para el desarrollo de habilidades. Demuestran autonomía sobre cómo desarrollar la ruta.

2.1. Contraste de Hipótesis

Hipótesis específica 1 (H1):

Para contrastar la hipótesis específica 1 (HE1), se formula una hipótesis nula (HE1₀) y una hipótesis de trabajo (HE1₁):

HE1₀. Existen diferencias significativas entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador antes de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en uno de los grupos.

HE1₁. No existen diferencias significativas entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador antes de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en uno de los grupos.

Prueba de distribución:

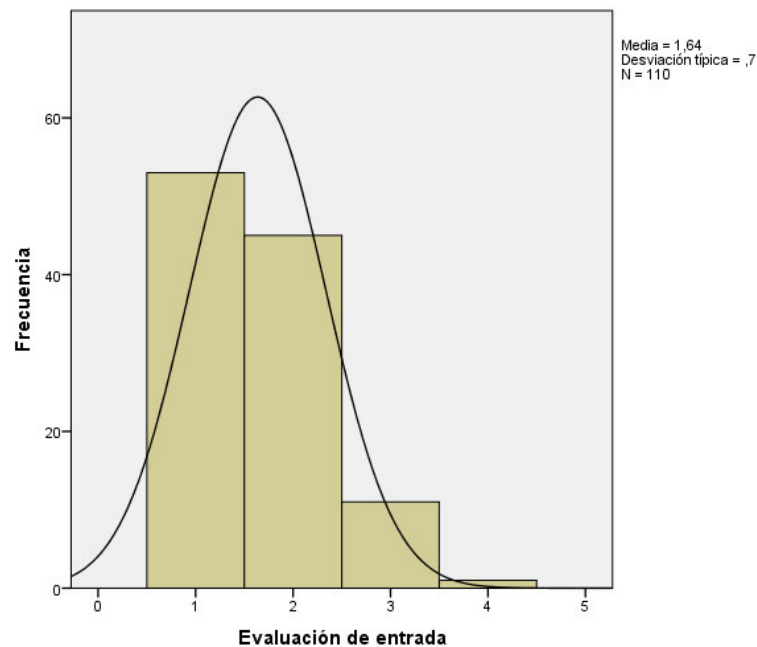
Tabla 9
Prueba de distribución para los resultados de la evaluación de entrada (pretest)

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Evaluación de entrada	,300	110	,000

Fuente: Elaboración propia

Se aplicó la prueba de distribución de Kolmogorov-Smirnov para muestras mayores a treinta (30) participantes a los resultados de la evaluación de entrada. El análisis de los resultados indica una distribución no normal, por lo que, para análisis consecutivos, se emplearán pruebas no paramétricas.

Gráfico 7: Distribución de los resultados de la evaluación de entrada (pretest)



Fuente: Elaboración propia

La prueba no paramétrica de asociación Chi-Cuadrado, da como resultado que no existen diferencias entre el grupo control y el grupo experimental antes de la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación.

Tabla 10

Prueba de asociación entre el desempeño y los grupos control y experimental antes de la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,847	3	,278

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se determinó lo siguiente: Se obtuvo un valor de asociación entre el desempeño académico de los estudiantes y ambos grupos (control y experimental) de 3,847 con 3 grados de libertad (gl. 3).

Sin embargo, el nivel de significancia asintótica resultó mayor a 0,05 (0,278) por lo que no podemos rechazar la de disociación.

Por tanto, se afirma con evidencia estadística que no existen diferencias entre el desempeño de los estudiantes del grupo control y el grupo experimental de 6to grado de primaria de las instituciones educativas Innova Schools, Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador previamente a la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias basado en el enfoque de la indagación en la enseñanza de las ciencias naturales de los estudiantes con un 95 % de confianza ($p = 0,05$).

Hipótesis específica 2 (HE2):

Para contrastar la hipótesis específica 2 (HE2), formulamos una hipótesis nula (HE2₀) y una hipótesis de trabajo (HE2₁):

HE2₀. No existen diferencias significativas entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador después de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque de indagación en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en uno de los grupos.

HE2₁. Existen diferencias significativas entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador después de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en uno de los grupos.

Prueba de distribución:

Tabla 11

Prueba de distribución para los resultados de la evaluación de entrada (pretest)

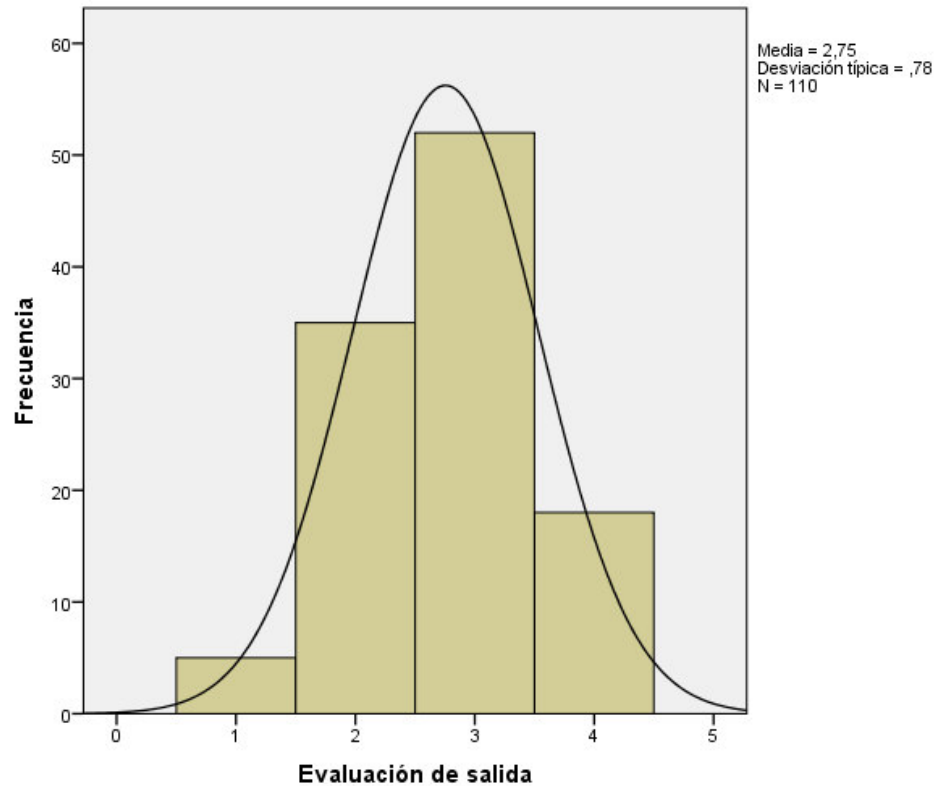
	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Evaluación de salida	,260	110	,000

Fuente: Elaboración propia

Se aplicó la prueba de distribución de Kolmogorov-Smirnov para muestras mayores a treinta (30) participantes a los resultados de la evaluación de salida. El análisis de los resultados

indica una distribución no normal, por lo que, para análisis consecutivos, se emplearán pruebas no paramétricas.

Gráfico 8: Distribución de los resultados de la evaluación de entrada (pretest)



Fuente: Elaboración propia

La prueba no paramétrica de asociación Chi-Cuadrado, da como resultado que existen diferencias entre el grupo control y el grupo experimental después de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación.

Tabla 12

Prueba de asociación entre el desempeño y los grupos control y experimental después de la implementación de un diseño curricular con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,677	3	,009

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se determinó lo siguiente: Se obtuvo un valor de asociación entre el desempeño de los estudiantes y ambos grupos (control y experimental) de 3,677 con 3 grados de libertad (gl. 3).

El nivel de significancia asintónica resultó menor a 0,05 (0,009) por lo que podemos rechazar la hipótesis nula.

Por tanto, se afirma con evidencia estadística que existen diferencias entre el desempeño de los estudiantes del grupo control y el grupo experimental de 6to grado de primaria de las instituciones educativas Innova Schools, Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador posterior a la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias basado en el enfoque de la indagación en la enseñanza de las ciencias naturales de los estudiantes con un 95 % de confianza ($p = 0,05$).

CONCLUSIONES

- Existen diferencias significativas entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador después de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en uno de los grupos.
- La gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación influye significativamente en el desempeño de los estudiantes de 6to grado de primaria de las instituciones educativas Innova Schools, Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador.
- Se ha demostrado que la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación influye significativamente en el nivel de logro alcanzado en el desempeño de los estudiantes de 6to grado de primaria de las instituciones educativas Innova Schools, Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador.
- La gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias basado en el enfoque de la indagación en la enseñanza de las ciencias naturales influye significativamente con el nivel de movilidad alcanzado en el desempeño académico de los estudiantes de 6to grado de primaria de las instituciones educativas Innova Schools, Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador.

- El proceso de implementación, desde la gestión pedagógica, de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en la red privada de colegios Innova Schools ha pasado por diversas etapas desde centrarse claramente en los contenidos de las ciencias naturales hacia el trabajo por competencias definidas en estándares de aprendizaje y resultados de aprendizaje.

RECOMENDACIONES

- Promover un cambio en el rol de los directivos de las instituciones educativas hacia una gestión pedagógica enfocada en los aprendizajes que se pretenden alcanzar por parte de los estudiantes, desde el planteamiento e implementación de propuestas curriculares innovadoras que consideren al estudiante como el centro y protagonista de sus aprendizajes.
- Proponer programas de formación docente inicial o formación docente en servicio de tal manera que se generen capacidades tanto nivel del conocimiento del área que enseña, en este caso, las ciencias naturales (conocimiento del contenido), como en el conocimiento pedagógico del contenido del área que enseña (cómo generar aprendizajes).
- Conformar equipos de soporte pedagógico de tal manera que los docentes cuenten con asesoramiento en la planificación conjunta y retroalimentación a partir de las oportunidades de aprendizaje antes, durante y después de implementación de las unidades de aprendizaje que se realicen en el marco de esta propuesta.
- Difundir esta propuesta de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adell, M. (2006). *Estrategias para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes*. España: Ediciones Pirámide.
- Adam, S. (2004). *Using Learning Outcomes: A consideration of the nature, role, application and implications for European Education of employing learning outcomes at the local, national and international levels*. Informe sobre el Seminario de Boloña en el Reino Unido: Herriot - Watt University.
- Anaya, R., Carrasco B., Cortez, R. y Navarro, M. (2011). *Influencia del Método de Enseñanza en el Rendimiento Académico de Estudiantes de la "IE Mariscal Cáceres" Ayacucho*. Ayacucho, Perú. Recuperado de 167.249.11.60/anc_j28.1/.../resumen%20de%20presentacin-csar%20carranza_v2.pdf
- Anibal, A. (2014). *Un nuevo enfoque para la enseñanza de Botánica Sistemática en un Profesorado en Biología de la Ciudad de Córdoba*. (tesis de posgrado). Universidad Nacional de Córdoba. Colombia.
- Biggs, J. (2003). *Teaching for Quality Learning at University*. Buckingham Open University Press.
- Charpak, G. (2005). *Manos a la obra: Las ciencias en la escuela primaria*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Coll, C. (1994). *Psicología y Currículum. Una aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículum*. Barcelona: Paidós.
- Collao, O. (1997). *Administración y gestión educativa*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos Programa de Profesionalización Docente.
- De la Fuente, J., Pichardo, M., Justicia, F., Berbén, A. (2008). *Enfoques de aprendizaje, autorregulación y rendimiento en tres universidades europeas*. Psicothema, vol. 20, núm. 4, 2008, pp. 705-711 Universidad de Oviedo Oviedo, España Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/727/72720430.pdf>
- Dirección Académica de Innova Schools. (2015). *Programación por Unidades de Aprendizaje*. Perú.
- Driver, R., Guesne, E., y Tiberghien, A. (1999). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. España: Morata.
- Harlen, W. (2013). *Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica*. Italia. Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP).

- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación Científica*. México DF, México: Mc Graw Hill Education.
- Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica y Técnico Productiva. (2014). *¿Qué y cómo evaluamos la gestión de la Institución Educativa? Matriz y Guía de autoevaluación de la gestión educativa de instituciones de Educación Básica Regular*. Lima.
- International Study Center Lynch School Of Education (2009). *TIMSS 2011 Marcos de la Evaluación*. Recuperado de http://passthrough.fw-notify.net/download/415203/http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/TIMSS_2011_Frameworks_Spanish.pdf
- Jorrín, I., Anguita, R., Rubia, B., Ruíz, I., Villagrà, S., Dimitriadis, Y. y Marcos, J. (2007). *Lo que el ojo no ve: un estudio de caso basado en procesos de indagación co(wiki)laborativos*. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 75-96. Recuperado de <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/viewFile/994/911>
- Johson, M. (2004). *Intentionality in Education: A concept model of curricular and instructional planning and evaluation*. New York: ACASE.
- Ministerio de Educación del Perú. (2005). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*.
- Ministerio de Educación del Perú. (2013). *Rutas de Aprendizaje: Fascículo para la gestión de los aprendizajes en las instituciones educativas*. Lima, Perú.
- Ministerio de Educación del Perú. (2015). *Marco del Buen Desempeño del Directivo: Directivos construyendo escuela*. Lima, Perú.
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). *Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica*.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2003). *Manual de la Evaluación del Desempeño*. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81030_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación del Perú. (2017). *Currículo Nacional: ¿Cómo planificar el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación formativa?*. Documento de trabajo en proceso de validación. Lima, Perú. Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/MINEDU/5310/Curr%C3%ADculo%20nacional%20C%C3%B3mo%20planificar%20el%20proceso%20de%20ense%C3%B1anza%20y%20aprendizaje%20y%20evaluaci%C3%B3n%20formativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- National Academy of Science (1996). *National Science Education Standards*. Estados Unidos. Recuperado de <https://www.nap.edu/download/4962>
- Neira, P. y Rodrich, H. (2008). *Cambios curriculares en la secundaria 1996-2006: opiniones de ex funcionarios y docentes de escuelas públicas*. Economía y Sociedad, 68, 40-49. Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/1720>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2003). *Marcos teóricos de PISA 2003: Conocimientos y destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias y Solución de problemas*. Ministerio de Educación y Ciencia, Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo. Recuperado de http://archivos.agenciaeducacion.cl/Marco_de_referencia_evaluacion_version_espanol.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2006). *Informe PISA 2006 Competencias científicas para el mundo del mañana*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=abmZCJw0xAQC&lpg=PA37&ots=kto8NaIre5&dq=la%20capacidad%20para%20identificar%20cuestiones%20cient%C3%ADficas%2C%20explicar%20fen%C3%B3menos%20de%20manera%20cient%C3%ADfica%20y%20utilizar%20pruebas%20cient%C3%ADficas%20al%20encontrarse%2C%20interpretar%20y%20resolver%20problemas%20y%20tomar%20decisiones&hl=es&pg=PA1#v=onepage&q&f=false>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico(2006). *La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo del Proyecto de Definición y Selección de Competencias(DeSeCo)*. Recuperado de <http://deseco.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dscexecutivesummary.sp.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1999). *Declaración Sobre La Ciencia y El Uso del Saber Científico. Adoptada por la Conferencia mundial sobre la ciencia*. Recuperado de http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2011). *Manual de gestión para directores de instituciones educativas*. Lima: Ministerio de Educación del Perú: Unidad de Capacitación en Gestión.
- Pacheco, G. y Baltazar, C. (2002). *Gestión Educativa*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Programa de licenciatura.
- Pedrinaci, E., Caamaño, A., Cañal, P. y Pro, A. (2012). *11 Ideas clave: el desarrollo de la competencia científica*. España: Graó.

- Peñaloza, W. (2005). *El Currículo Integral*. Lima: Optimice, Editores.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias clave para enseñar*. Barcelona: Graó.
- Pozo, J. y Gómez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. España: Morata.
- Ravela, P., Picaroni, B. y Loureiro, G.(2017). *¿Cómo mejorar la evaluación en el aula?. Reflexiones y propuestas de trabajo para docentes*. Uruguay: Magro Editores.
- Reyes, J., Oliger, P., Devés, R., y Vargas, F.(2007). *Estudio de Lección Indagatoria como estrategia de desarrollo profesional del programa de Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación – ECBI*.Chile.
- Riascos, E. (2011). *La Indagación en la enseñanza de la Física: Movimiento en el juego de Baloncesto* (tesis de posgrado). Universidad Nacional de Colombia. Colombia.
- Rivera, J. (2014). *El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes*. Revista Investigación Educativa. vol. 8, pp. 47 - 52. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/5192>
- Sanmartí, N. y Márquez, C. (2012). *Hacia una competencia científica: Enseñar a plantear preguntas investigables*. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Revista Alambique(70). Madrid, España: Grao.
- Santos, V. y Vallelado, E. (2013). *Algunas dimensiones relacionadas con el rendimiento académico de estudiantes de Administración y Dirección de Empresas*. Universitas Psychologica, 12(3), 739-752. Recuperado de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revPsycho/article/viewFile/2052/5798>
- Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. (2016). *Modelo de acreditación para instituciones de Educación Básica*. Lima.
- Taba, H. (1974). *Curriculum Development Theory and Practice*. Buenos Aires: Troquel.
- Tobón, S. (2008). *Gestión curricular y ciclos propedéuticos*. Bogotá: Trillas.
- Tobón, S.,García, J., Rodriguez, S., y López, R. (2008). *Gestión del Currículo por Competencias: Una aproximación desde el modelo sistémico complejo*. Perú: AB Representaciones Generales S.R.L.
- Tobón, S., Pimienta, J. y García, J (2010). *Aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Prentice Hall. Recuperado de http://148.208.122.79/mcpd/descargas/Materiales_de_apoyo_3/Tob%C3%B3n_secuencias%20didacticas.pdf

- Torres, A., Mora, E., Garzón, F. y Ceballos, N.(2013). *Desarrollo de Competencias Científicas a través de la Enseñanza de las Ciencias Naturales* (Artículo de tesis de posgrado). Universidad de Nariño, Colombia: Revista Tendencias de a Universidad de Nariño.
- Tyler, W. (2013). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Chicago: The University of Chicago Press.
- University of Toronto and Ontario Institute for Studies in Education(2011). *Natural Curiosity: Building Children's Understanding of the World Through Environmental Inquiry*/ A resource for teachers. Canada.
- Unión Europea. (2007). *Competencias clave para el aprendizaje permanente - Un marco de referencia europeo*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- Vadillo, E. (2015). *Aplicación de la metodología ECBI desde la percepción de los docentes en la enseñanza de Ciencia, Tecnología y Ambiente en diferentes prácticas docentes*. Lima, Perú.
- Vázquez, A.(2013).*Calidad y Calidad Educativa*. Revista Investigación Educativa. vol. 17.pp. 49 - 71. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/8206/7157>
- Vásquez,O., Tardif, J., y Montero., P. (2008). *Metodologías para la Innovación Curricular Universitaria Basada en el Desarrollo de Competencias*. México: ANUIES.
- Wigging, G.,& MCTighe, J. (1998). *Understanding by design*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Zavala, M. (2003). *¿Qué es la evaluación por competencias?. Las competencias del profesorado universitario*. Madrid: Narcea.

ANEXOS

ANEXO N°01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MÉTODO
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE X	TIPO DE INVESTIGACIÓN
¿Cuál es la influencia de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en el desempeño de los estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador?	Evaluar la influencia de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en el desempeño de los estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador.	HG. Existe una influencia significativa de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en el desempeño de los estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador.	La gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias y enfoque de la indagación en la enseñanza de las ciencias naturales	Cuantitativo Diseño: Experimental: Cuasi experimental
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE Y	
PE1: ¿Cuáles son las diferencias entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador antes de la gestión pedagógica desde la implementación de un	OE1: Conocer las diferencias entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador antes de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en	HE1. No existen diferencias significativas entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador antes de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la	El desempeño estudiantil.	

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MÉTODO
<p>diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en uno de los grupos?</p> <p>PE2: ¿Cuáles son las diferencias entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador después de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en uno de los grupos?</p>	<p>la indagación en uno de los grupos.</p> <p>OE2: Diagnosticar las diferencias entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador después de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en uno de los grupos.</p>	<p>indagación en uno de los grupos.</p> <p>HE2. Existen diferencias significativas entre el desempeño de dos grupos de estudiantes de 6° de primaria de las instituciones educativas Innova Schools Santa Clara e Innova Schools Villa el Salvador después de la gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación en uno de los grupos.</p>		

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MÉTODO
MARCO TEÓRICO	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	POBLACIÓN Y MUESTRA	JUSTIFICACIÓN	
Antecedentes de la investigación Investigaciones tanto a nivel internacional, como las realizadas por: Torres, Mora y Garzón (2013), Riascos (2011) y Reyes, Oliger, Devés y Vargas (2007) y Anibal (2014). Y a nivel nacional, como las realizadas por: Anaya, Carrasco, Cortez y Navarro (2011), Vadillo (2015) entre otras.	Encuesta Rúbrica de evaluación Pre y post test	POBLACIÓN	Esta investigación pretende servir de apoyo para mejorar la calidad de la gestión pedagógica, específicamente en su dimensión pedagógica, es decir, en términos de diseño curricular y aplicación de enfoques de enseñanza de las ciencias naturales.	
		Está constituida por los estudiantes de sexto grado de primaria de la institución educativa Innova Schools, sede Santa Clara y Villa el Salvador. N=210		
		MUESTRA		
		n= 110 estudiantes de 6to grado de primaria de la institución educativa Innova Schools, sede Santa Clara y Villa el Salvador		

ANEXO N°02 Operacionalización de la variable(X): La gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación.

VARIABLE X	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INDICE	INSTRUMENTO
La gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias y enfoque de la indagación en la enseñanza de las ciencias naturales.	UNESCO (2011) La gestión pedagógica es una dimensión de la gestión educativa que tiene en su campo de acción a la diversificación curricular, las programaciones sistematizadas en el proyecto o diseño curricular – que sintetiza las intenciones educativas y aprendizajes previstos a modo de competencias, capacidades, desempeños-, las estrategias metodológicas y didácticas, la evaluación de los aprendizajes así como la utilización de materiales y recursos didácticos en este caso, para un área del conocimiento, las ciencias naturales.	La gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación se categoriza en la planificación y diseño del currículo, su validación y su posterior implementación en las aulas a modo de piloto.	Planificación y diseño del currículo	El proceso de investigación y elaboración de un diseño curricular por competencias.	a,b,c	Nunca Casi nunca A veces Casi siempre Siempre	Encuesta
			Validación del currículo	El proceso de consultoría y validación del diseño curricular por competencias.	d,e,f		
			Implementación del currículo	La implementación del diseño curricular por competencias en una unidad de aprendizaje a modo de piloto.	g,h,i,j,k, l,m,n,,ñ		

ANEXO N°03 Operacionalización de la variable (Y): Desempeño estudiantil

VARIABLE Y	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INDICE	INSTRUMENTO
El desempeño estudiantil	MINEDU (2016) Es una descripción específica y observable de lo que hace el estudiante respecto a los niveles de desarrollo de las competencias esperada en determinadas situaciones o contextos.	El desempeño estudiantil se categoriza en dos competencias: la competencia de indagación y la competencia de explicación de eventos y/o fenómenos del campo de las Ciencias Naturales	Competencia 1:Indagación	Planteamiento del problema	a,b,c,d,e	Destacado Logrado En proceso En inicio	Rúbrica de evaluación
				Sistematización y elaboración de conclusiones	n,ñ,o		
				Transferencia del conocimiento	p,q		
			Competencia 2:Explicación de eventos y/o fenómenos del campo de las Ciencias Naturales	Construcción de su conocimiento	f,g,h,i,j,k,l,m 1,2,3,4,5,6		Examen escrito

ANEXO N°04 Instrumentos de recolección de datos

Encuesta a directivos

Variable 1: La gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias y enfoque de la indagación en la enseñanza de las ciencias naturales.

Dimensiones / Indicadores		Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
I.	Sobre la elaboración del Diseño Curricular de Ciencias Naturales					
a.	Se analizó documentación curricular nacional (diseño curricular, mapas y rutas de aprendizaje)					
b.	Se analizó documentación curricular internacional de países considerados como referentes en la materia.					
c.	Se contó con la propuesta de expertos en materia curricular en la enseñanza de las Ciencias Naturales.					
II.	Sobre la validación del Diseño Curricular de Ciencias Naturales					
a.	El diseño curricular fue sometido a mesa de expertos para su análisis y reajuste.					
b.	El diseño curricular fue presentado a los directores regionales para su análisis y reajuste.					
c.	El diseño curricular fue sometido a mesa de agentes educativos (directores, coordinadoras académicas, docentes del área) para su análisis y reajuste.					
III.	Sobre la implementación del diseño curricular en el trabajo por unidades de aprendizaje					
a.	La elaboración de la unidad de aprendizaje contó con revisión por parte de expertos y docentes del área.					
b.	La elaboración de la unidad de aprendizaje consideró reajustes de acuerdo a la retroalimentación otorgado por los expertos y docentes del área.					
c.	La unidad de aprendizaje elaborada fue socializada con los docentes con quienes se iba a pilotear.					
d.	Los docentes a cargo del piloto tuvieron la oportunidad de realizar nuevos reajustes a la unidad de aprendizaje.					
e.	Los docentes a cargo del piloto tuvieron un plan de capacitación bajo el paradigma “modela el modelo”					
f.	Los docentes a cargo del piloto tuvieron la oportunidad de brindar retroalimentación al capacitador en unidades de aprendizaje.					
g.	Los docentes a cargo del piloto fueron acompañados por expertos o coaches del área de tal manera que tuvieron la opción de conocer sus oportunidades de mejora.					
h.	Los directores y/o coordinadores tuvieron la oportunidad de brindar retroalimentación a los elaboradores de la unidad de aprendizaje.					
i.	La implementación de unidades de aprendizaje fue documentada por observadores.					

Registro de evaluación

Variable 2: El desempeño estudiantil

		Nivel asignado (AD,A,B,C)			
Dimensiones / Indicadores		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
I.	Descripción de una situación y planteamiento del problema o cuestión.				
a.	Menciona las características resaltantes del el fenómeno observado.				
b.	Describe el “efecto”, es decir, lo que pasa.				
c.	Formula una pregunta indagatoria, que hace referencia a las causa de lo que observa.				
d.	Enuncia algunas “causas” que explican el porqué de dicho efecto observado.				
e.	Plantea posibles explicaciones sobre el fenómeno observado.				
II.	Construcción del conocimiento				
a.	Describe cómo podría poner a prueba sus explicaciones.				
b.	Tiene en cuenta que su propuesta permita poner a prueba sus posibles explicaciones.				
c.	Demuestra cómo los circuitos eléctricos proporcionan un medio para transferir y transformar la energía eléctrica.				
d.	Participa en estrategias de construcción del conocimiento sobre cómo los circuitos eléctricos proporcionan un medio para transferir y transformar la energía eléctrica.				
e.	Busca fuentes de información confiables.				
f.	Compara entre distintas fuentes elementales de forma guiada, selecciona las más evidentes.				
g.	Extrae distinto tipo de información (sobre todo textual y gráfica), la organiza siguiendo pautas, mediante diversos procedimientos sencillos (resúmenes, esquemas, mapa conceptuales).				
h.	Resuelve las actividades planteadas a partir de casuística.				
IV.	Sistematización y conclusión.				
a.	Interpreta datos a partir de la experimentación				
b.	Elabora trabajos ordenados, claros y limpios, en soporte de papel o digital, en los que expone conclusiones.				
c.	Comunica las conclusiones obtenidas.				
V.	Transferencia.				
a.	Relaciona sus conclusiones de indagaciones de manera autónoma con situaciones de su vida diaria que son similares.				
b.	Generaliza sus conclusiones de indagación en situaciones similares.				

Rúbrica de evaluación de la unidad

Descriptor por nivel	AD	A	B	C
Aspecto				
Descripción de una situación y planteamiento del problema o cuestión.	Plantea una hipótesis estableciendo una posible relación causa – efecto, de manera autónoma sobre el problema o situación planteada	Plantea hipótesis estableciendo una posible relación causa - efecto sobre el problema planteado de manera autónoma.	Plantea hipótesis sobre el problema planteado con ayuda.	Plantea hipótesis básicas con dificultad sobre el problema planteado.
Definición de la tarea o producto y su presentación.	Planifica y diseña actividades indagatorias de manera autónoma relacionando las variables independiente y dependiente, integrando las aportaciones de terceros para comprobar o refutar sus hipótesis.	Planifica las actividades indagatorias y guiones de apoyo de manera autónoma para comprobar o refutar sus hipótesis, a partir de pautas y modelos.	Planifica con ayuda las actividades indagatorias a realizar para comprobar o refutar sus hipótesis, a partir de pautas o modelos conocidos.	No planifica ningún tipo de actividad de indagación para comprobar o refutar sus hipótesis.
Selección y definición de la ruta.	Compara entre distintas fuentes de manera autónoma, seleccionando las más adecuadas, extrae distinto tipo de información relevante (textual, gráfica, estadística, icónica, etc.), la organiza siguiendo pautas, mediante diversos procedimientos sencillos (resúmenes, esquemas, mapa conceptuales).	Compara entre distintas fuentes elementales de forma guiada, selecciona las más evidentes, extrae distinto tipo de información (sobre todo textual y gráfica), la organiza siguiendo pautas, mediante diversos procedimientos sencillos (resúmenes, esquemas, mapa conceptuales).	Compara sin profundizar y de forma guiada entre fuentes elegidas por el docente y muestra dificultad para organizarla mediante procedimientos sencillos (resúmenes, esquemas).	Elige información textual y gráfica, sin criterio y muestra una gran dificultad para organizarla, incluso en procedimientos sencillos (resúmenes, esquemas).
Sistematización y conclusión.	Interpreta y utiliza los datos recolectados en la actividad experimental elaborando informes detallados, ordenados, claros y limpios, en soporte de papel o digital, en los que expone conclusiones coherentes y veraces y las comunica oralmente, con soltura y precisión.	Interpreta datos a partir de la experimentación y elabora informes ordenados, claros y limpios, en soporte de papel o digital, en los que expone conclusiones fundamentales que comunica oralmente.	Interpreta datos a partir de la experimentación y elabora informes simples, sin revisar, con cierto orden y limpieza, en los que expone datos fundamentales y los comunica oralmente, con el apoyo de otras intervenciones para estructurar las ideas y aclarar lo que quiere decir.	Elabora informes inadecuados, con importantes lagunas, sin revisar ni utilizar datos obtenidos en la experimentación, y sin cuidar el orden y la limpieza. Manifiesta poca iniciativa para comunicar oralmente el contenido de su trabajo.
Transferencia.	Generaliza sus conclusiones de indagación de manera autónoma en diferentes situaciones de su vida diaria.	Relaciona sus conclusiones de indagaciones de manera autónoma con situaciones de su vida diaria que son similares.	Relaciona sus conclusiones con situaciones de su vida diaria a partir de ejemplos propuestos por el docente.	No relaciona sus conclusiones con situaciones de su vida diaria.

Pre test y Post test

Evaluación de unidad

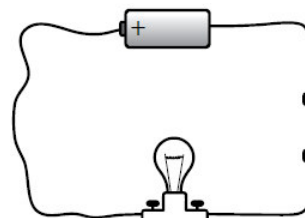
Estudiante:	Fecha: / /
Docente:	Grado: 6°

1.- José conecta una pila, un foco y algunos cables, como se muestra a continuación.

¿Se encenderá el foco? (Marca un casillero).

Si () No ()

Explica tu respuesta.



2.- ¿Cómo deberán estar las llaves en el circuito para que prenda la lamparita? Marca la alternativa correcta, luego explica tu respuesta

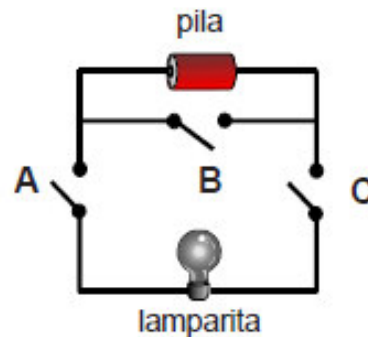
A) A cerrada, B y C abiertas.

B) B cerrada, A y C abiertas.

C) A y C cerradas, B abierta.

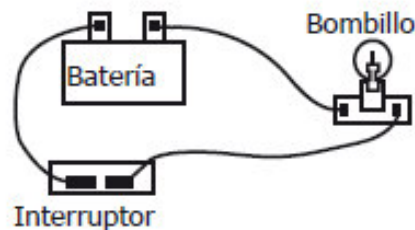
D) A y B cerradas, C abierta.

Explica tu respuesta.



3.- El siguiente dibujo representa un circuito eléctrico sencillo.

De acuerdo con el dibujo, cuando el interruptor está cerrado el bombillo enciende porque...



4.-Si en el circuito anterior, cambias el interruptor por otro material, es de esperar que el bombillo encienda cuando coloques un trozo delgado de:

Marca la alternativa correcta, luego explica tu respuesta.

- A. Madera.
- B. Plástico.
- C. Cobre.
- D. Vidrio.

Explica tu respuesta.

4.- Juan conecta un bombillo a una batería A y observa que al cabo de 10 minutos el bombillo se apaga. Al conectar el mismo bombillo a otra batería B encuentra que el bombillo dura 20 minutos encendido.

Marca la alternativa correcta, luego explica tu respuesta.

Con este experimento se puede saber que:

- A. La batería B es más grande que la batería A.
- B. La batería B tiene mayor cantidad de energía.
- C. A los 10 minutos el bombillo se funde.
- D. A los 10 minutos se desconectan las baterías.

Explica tu respuesta.

La tabla que mejor representa el experimento de Juan es. Marca la alternativa correcta.

A.

Batería	<i>A</i>	10
Tiempo (minutos)	<i>B</i>	20

B.

<i>A</i>	<i>B</i>
20	10

C.

Batería	Tiempo (minutos)
<i>A</i>	10
<i>B</i>	20

D.

<i>A</i>	10
10	<i>B</i>

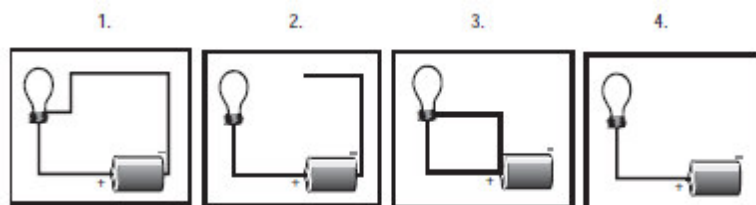
5.- Algunas veces, para calentar agua se sumerge un material conductor que está conectado a una fuente de corriente eléctrica, como lo ilustra el dibujo.

De acuerdo con el dibujo, ¿Por qué es posible calentar el agua de este modo?



Explica tu respuesta.

6. Juan construye cuatro circuitos eléctricos con cables, una pila y un bombillo. Los dibujos se muestran a continuación. Marca la alternativa correcta, luego explica tu respuesta.



De las conexiones hechas por Juan, se enciende el bombillo en

- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.

Explica tu respuesta.

ANEXO N°05 Unidad de Aprendizaje

La gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias con un enfoque en la enseñanza de las ciencias naturales basado en la indagación – Unidad de Aprendizaje Piloto (Documento de trabajo)

ANEXO N° 05 Unidad de aprendizaje piloto – Documento de trabajo (borrador)

I. DATOS INFORMATIVOS DE LA UNIDAD:

Duración :4 semanas aprox.
Grado de aplicación :6°
Sedes del piloto :Santa Clara y Villa el Salvador
Alcances curriculares :

ORGANIZADOR	ASPECTOS	ESTÁNDARES	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Indaga, científicamente las causas de un problema identificado (situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia)	Identifica y plantea problema	Identifica un problema científico a partir de la falta de una causa conocida de un fenómeno observado, formula preguntas e hipótesis como una posible relación causa - efecto, diseña experimentos para someter a prueba esta relación causal, registra datos considerando la repetición de las mediciones, grafica dicha relación, sustenta sus conclusiones y las generaliza.	Describe fenómenos indirectamente a través sus efectos en fenómenos observables directamente.
	Hace hipótesis		Formula hipótesis como una posible relación causa-efecto.
	Diseña estrategias para comprobar la hipótesis		Diseña un experimento en el que se vea el efecto de la causa propuesta (variable independiente sobre el efecto observado (variable dependiente o fenómeno estudiado)
	Experimenta, generando y registrando información		Obtiene y registra datos del experimento considerando la repetición de mediciones para disminuir los errores, identificando el comportamiento de la variable dependiente en función a un cambio en la independiente. Registra datos de sus experiencias usando medidas estandarizadas, oraciones, listas o pictogramas, gráficos de barras simples.
	Analiza la información resultante de la experimentación		Grafica la relación entre la causa y el efecto si este se comprueba con gráficos de barras simples.
	Comunica sus conclusiones		Sustenta sus conclusiones de escrita, gráfica o con modelos. Generaliza sus conclusiones de indagación en situaciones similares.
Explica el mundo físico basándose en conocimientos	Sistemas físico - químicos	Explica científicamente situaciones relacionadas a la energía eléctrica en los cuerpos.	Describe cómo los circuitos eléctricos proporcionan un medio para transferir y transformar la energía eléctrica.

Momento	: DESCRIPCIÓN DE UNA SITUACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA O CUESTIÓN
Resultados a lograr	: Puede estudiar fenómenos indirectamente a través sus efectos en fenómenos observables. Formula hipótesis como una posible relación causa-efecto.
Tiempo	: 80 minutos (tiempo estimado)

ACTIVIDADES:

Empiece la clase enunciando los resultados de aprendizaje a lograr, el tiempo y los criterios de evaluación. Asegúrese de la comprensión usando ejemplos, contraejemplos, preguntas y repreguntas, así como pidiendo parafraseo.

Presente la siguiente demostración “*Luces de navidad*” pero con un circuito en serie, consiga las luces navideñas en serie (la antiguas) y retírele uno de los receptores. Presente a los estudiantes este evento. Si no consiguiera las luces navideñas en serie, puede usar partes seleccionadas del siguiente video y omitiendo el audio: <https://www.youtube.com/watch?v=8RyMD7rbzMM>

Después de ello coloque los siguientes carteles en la pizarra:

Una **causa** es el por qué sucede en algo.

Un **efecto** es qué es lo que pasa consecuencia de causa.

Toda Pregunta científica se hace sobre la **causa** de un **efecto** observado.

Los estudiantes redactan en sus cuadernos, primero de manera individual luego socializa y hacen una respuesta grupal en consenso.

Las luces navideñas no prenden.

PARA LA FORMULACIÓN DE PREGUNTAS INDAGATORIAS:

Los estudiantes redactan su pregunta de indagación de manera individual en sus cuadernos.

En grupos de 4 integrantes socializan sus preguntas indagatorias individuales y formulan una por equipo.

Se socializan las preguntas de cada equipo y se elige una pregunta indagatoria del aula.

Pregunta Indagatoria 8sugerida): *¿Por qué las luces navideñas no encienden?* Recuerde que Ud. debe de orientar las preguntas de clase

PARA LA FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS Y RECONOCIMIENTO DE VARIABLES

Brinde ejemplos para cada caso (El primer ejemplo hágalo usted sola, el segundo con la participación de los estudiantes y el tercero deje a los estudiantes proponer uno de manera autónoma):

Llovió toda la noche.

Las calles de la ciudad están mojadas.

El agua está caliente.

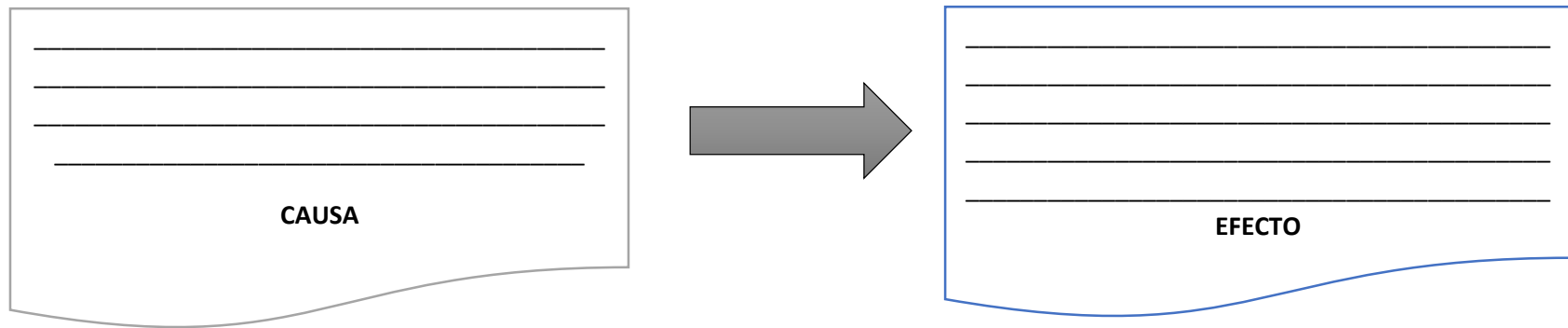
La sal se ha disuelto.

A completar por los estudiantes.

A completar por los estudiantes.

Como docente, escribe aquí otros ejemplos de causa – efecto que hayas pensado dar a tus estudiantes

Ahora sobre lo que usted ha presentado a los estudiantes (luces navideñas que no encienden), los estudiantes redactan causas y efecto en sus cuadernos de manera individual (*Como docente, escriba en los recuadros lo que espera que sus estudiantes coloquen*):



Comente que las “causas” son aquellas cosas que nosotros como experimentadores podremos manejar, manipular, mover, colocar de más o de menos, colocar o retirar; **ES DECIR: LO QUE CAMBIA**. Brinde el siguiente ejemplo:

Ante el fenómeno observado: La sal se va disolviendo

Causas: El agua caliente la disuelve

El movimiento de la cuchara la disuelve

El agua helada la disuelve

En todas las causas anteriores, el experimentador puede decidir por ejemplo si coloca agua a 60°C, 80°C, si mueve diez veces el agua con la cuchara, etc. por ello todas las causas son **VARIABLES INDEPENDIENTES**.

Brinde el siguiente ejemplo:

Si observo el siguiente fenómeno: Juan engordó. Coloque la foto de una persona subida de peso.

Brinde usted la primera hipótesis y escríbala en la pizarra - **Una hipótesis sería:** El consumo de grasa (causa y variable independiente) aumenta el peso corporal (efecto y variable dependiente).

La grasa aumenta el peso (ley general y universal).

Ahora ayude a sus estudiantes a formular una hipótesis preguntando ¿Qué otra causa puede haber originado el aumento de peso de Juan? (Seguramente sus estudiantes responden varias entre las cuales se encuentra “la falta de ejercicio”, escríbala en la pizarra)- **Otra hipótesis sería: La falta de ejercicio físico (causa y variable independiente) aumenta el peso corporal (efecto y variable dependiente).**

Ahora motive a sus estudiantes a hacerlo solos (práctica autónoma): Entre la hipótesis que puede esperar están:

Ahora volviendo al fenómeno observado: Luces navideñas que no encienden, pida a los estudiantes redactar sus hipótesis.

Los estudiantes redactan sus hipótesis (causas) de manera individual en sus cuadernos.

En grupos de 4 integrantes socializan sus hipótesis (causas) individuales y eligen las que son comprobables mediante la experimentación (una o dos por equipo).

Se socializan las hipótesis (causas) de cada equipo y se elige una o dos del aula.

CO EVALUACIÓN: En parejas, los estudiantes se evalúan a través de la siguiente lista de cotejo

Resultado de aprendizaje		- Puede estudiar fenómenos indirectamente a través sus efectos en fenómenos observables. - Formula hipótesis como una posible relación causa-efecto.		
Nombre y Apellido del estudiante a evaluar				
N°	CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Menciona las características resaltantes del problema o cuestión científica observada en el video.			
2	Describe el “efecto”, es decir, lo que pasa.			
3	Formula una pregunta indagatoria, que hace referencia a las causa de lo que observa.			
4	Enuncia algunas “causas” que explican el porqué de dicho efecto observado.			
5	Enuncia las hipótesis			

Momento	: DEFINICIÓN DE LA TAREA O PRODUCTO Y SU PRESENTACIÓN SELECCIÓN Y DEFINICIÓN DE LA RUTA
Resultados a lograr	: - Diseña un experimento en el que se vea el efecto de la causa propuesta (variable independiente sobre el efecto observado (variable dependiente o fenómeno estudiado)
Tiempo	: 240 minutos (tiempo estimado)

ACTIVIDADES:

PARA EL DISEÑO DE ACTIVIDADES DE INDAGACIÓN QUE PERMITAN VERIFICAR SUS HIPÓTESIS

Brinde el siguiente ejemplo:

Se muestra una flor solar expuesta a una fuente de luz. Se pide observar su movimiento. Si no cuenta con la flor solar, proyecte el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=KekNJQgJOKM>

Planteamos: ¿Les surge alguna pregunta sobre lo que observan?

Causa	Efecto
¿?	Flor moviéndose

(Esta es la estructura de una pregunta científica)

Se realiza una lluvia de ideas y escogemos la pregunta: ¿Por qué se mueve? (Pues es una pregunta que busca la causa de un efecto)

Pedimos hipótesis, por ejemplo: el viento, el sol, etc.

Una hipótesis es una posible causa:

Causa posible (Hipótesis)	Efecto
El viento	Flor moviéndose
Una pila	
El Sol	
El calor, etc.	

Se comenta que para cada hipótesis se diseña independientemente un experimento y así validamos o refutamos nuestra predicción:

Hipótesis (Posible causa)	Experimento	Resultado	Conclusión: ¿Qué causó que se moviera la flor?
El viento	Ponerlo frente a un ventilador.	Se mueve igual sin viento.	No el viento no causa el movimiento de la flor.
Una pila			
El Sol			
El calor, etc.			

PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE E INDEPENDIENTE

Realice lo siguiente: Comente que cuando los científicos planean los experimentos, piensan:

¿Qué cosa voy a controlar? Si la flor se mueve o no (es decir, el efecto)

¿Qué cosa voy a cambiar? El viento, una pila el sol, el calor, etc. (es decir, las posibles causas)

LO QUE CAMBIO (la causa) → Variable independiente

LO QUE CONTROLO (el efecto) → Variable dependiente

Ahora guíe a los estudiantes a reconocer las variables en el siguiente caso, con ayuda de los cuadros:

Quiero investigar cuál de las siguientes sustancias disuelve el azúcar con mayor rapidez: Agua pura, agua con vinagre.

LO QUE CAMBIO (la causa) → Agua pura, agua con vinagre, etc.

LO QUE CONTROLLO (el efecto) → Azúcar que se disuelve

Los estudiantes completan la siguiente tabla sobre el diseño de una actividad experimental para validar o refutar sus hipótesis grupales, teniendo en cuenta las variables: dependiente e independiente.

Hipótesis	Experimento	Resultado	Conclusión
<i>Las luces navideñas que están fabricadas en base a circuitos que tienen un solo conductor para todos los receptores (focos), no encienden cuando uno de ellos se quema o malogra por lo tanto “Si le cambio el foco quemado el resto de focos encenderán”.</i>	<i>Montar un circuito como el que ha observado (simple) y quitarle un foco, quitarle dos.</i>		
	<i>Montar un circuito en paralelo (varios cables) y quitarle un foco, quitarle dos.</i>		

Una vez definido el experimento a realizar se fomenta una lluvia de ideas en conjunto con los estudiantes y en torno a la siguiente pregunta:

SELECCIÓN Y DEFINICIÓN DE LA RUTA ***¿Qué necesitamos conocer para poder llevar a cabo nuestro experimento?***

Pida que los estudiantes discutan en equipos sobre la lista de requerimientos, coménteles que no solo son materiales sino también conocimientos, por intermedio de ejemplos como:

Puede ser que sepamos cómo montar el experimento pero si no sabemos sobre los materiales que conducen o que aíslan la corriente eléctrica, al momento de validar o refutar nuestra predicción no lo podamos hacer rigurosamente porque no tomamos en cuenta ese dato que desconocíamos. Es por ello importante también informarnos sobre lo que queremos realizar.

Haga una lista de los requerimientos, lo mínimo a considerar es: (Lea el resultado de aprendizaje de sistemas físico - químicos)

- Qué es la energía y sus tipos (energía eléctrica).
- Electricidad estática
- Conducción de la energía eléctrica, tipos de circuitos y cómo se arman.
- Materiales aislantes y conductores.

TAREA FLIPPED: En grupo eligen cuatro requisitos y coordinan para traer fuentes de información para la siguiente clase más una infografía que resume el tema sobre el que traerá bibliografía. Como docente puede recomendar las siguientes fuentes, aclare que los estudiantes revisen lo que puedan que NO deben de comprar ningún texto ni armar ningún circuito:

EDITORIAL SANTILLANA (2014)- Proyecto TODOS JUNTOS CIENCIA Y AMBIENTE 6° - Perú
Scott Foresman (2005) – Ciencias Interactivas 4°, 5° - Editorial Pearson - EEUU
Houghton Mifflin Harcourt (2012) – Fusión 4° - EEUU

National Geographic (2013) – El libro de la gran idea – Ciencias Físicas - Editorial Cengage Learning - EEUU

Los siguientes recursos en líneas también podrían servir:

- http://www.skool.es/content/science/what_is_energy/index.html

- INCLUYA EL LINK DE CÓMO SE HACE LOS DOS TIPOS DE CIRCUITOS

- <http://www.larutadelaenergia.org/>

- <http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1021>

- http://www.skool.es/content/science/electric_circuit/index.html

- http://www.primaria.librosvivos.net/archivosCMS/3/3/16/usuarios/103294/9/6EP_Conocimientos_ud7_circuitos/circuitos_2/Circuitos%20electricos.swf

Como docente debes de revisar previamente las fuentes que recomiendas a los estudiantes. Anota las ideas principales y has resúmenes. Adicional a ello debes de leer otras fuentes de tu nivel de
DOCENTE.

CO EVALUACIÓN: En parejas, los estudiantes se evalúan a través de la siguiente lista de cotejo

Resultado de aprendizaje		Propone una secuencia de acciones de indagación para comprobar o refutar sus hipótesis. Elige de manera autónoma los materiales y herramientas necesarias para su proceso de indagación.		
N°	CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Describe cómo podría poner a prueba sus hipótesis			
2	Considera los requisitos (conocimientos, materiales etc.) que necesita para implementar el experimento.			
3	Tiene en cuenta que su experimento permita manipular la variable independiente registrar el cambio en la variable dependiente.			
4	Planifica cómo absolverá los requisitos que determina en grupo.			

DESARROLLO DE LA RUTA: Dentro de cada grupo, los estudiantes revisan las fuentes de información que trajo cada uno, luego se trabaja bajo la estrategia del rompecabezas en el que cada integrante presenta su infografía resumen así como de lo que trata la fuente de información que trajo.

Fuentes de información NO negociables a traer por parte de los estudiantes son las de la lista considerada anteriormente.

Luego se les entrega a los estudiantes los siguientes casos para ser analizados y resueltos en grupos de cuatro integrantes:

Este chico acaba de sacarse su sombrero de lana. Escribe una explicación sobre lo que está causando que su cabello se pare.

Recuerda y pon en práctica todo lo que has investigado sobre la electricidad.



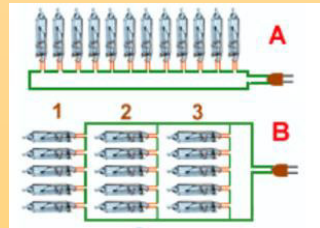
Este hombre se dedica a trabajar con aparatos eléctricos. Escribe una explicación de :¿Por qué debe de usar guantes, casco y botas?.

Recuerda y pon en práctica todo lo que has investigado sobre los materiales conductores y aislantes



Las microbombillas que se utilizan hoy en día como adorno navideño, son también incandescentes como las primitivas de Edison, pero tienen un consumo inferior de energía eléctrica, producen menos calor y son mucho más baratas que sus antecesoras. Observa la imagen y fundamenta ¿bajo qué modelo se deben de fabricar?

Recuerda y pon en práctica todo lo que has investigado sobre circuitos.



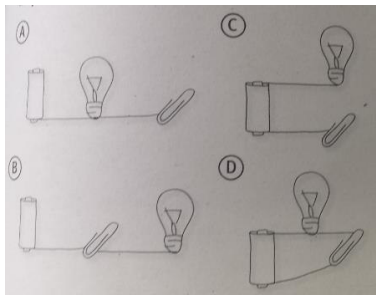
Una incubadora casera está fabricada a partir de una caja de madera, un foco o dos focos, recipiente con agua, ventilador casero, viruta de aserrín, termómetro y obviamente los huevos de granja. Explica ¿de dónde se obtiene el calor que requieren los pollos para incubarse?

Recuerda y pon en práctica todo lo que has investigado sobre la energía y sus formas y transformaciones



Luego, los estudiantes realizan la co – fundamentación. Es decir, entre grupos socializan y discuten sobre las respuestas a las preguntas de los casos. Asegúrese de que todos los grupos discutan sobre todos los casos.

Haga las precisiones conceptuales en torno a las siguientes preguntas y en plenaria. Tómese su tiempo para que los estudiantes para formular preguntas y repreguntas. Recuerde que las respuestas son de explicación por parte de los estudiantes.

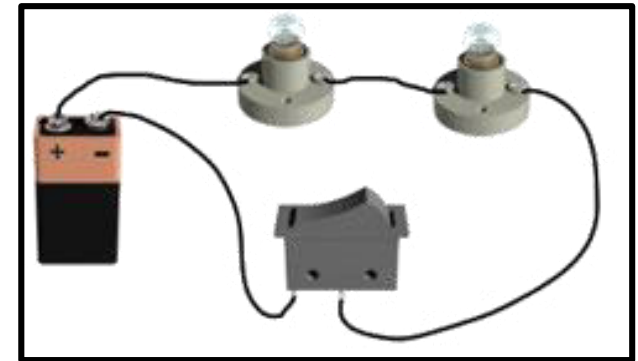
Habilidad	Preguntas	Respuestas esperadas
Explica fenómenos	Dibuja un circuito en serie cerrado con dos focos, una batería y un interruptor ¿qué pasaría si uno de los focos se fundiera?	Escribe aquí las mejores respuestas que espera por parte de sus estudiantes.
Explica fenómenos	¿Por qué podrías sentir una descarga eléctrica cuando caminas por una alfombra y luego tocas una perilla de metal?	
Identifica causa – efecto	En el siguiente párrafo encierra en un círculo una causa y subraya un efecto: <i>Las cargas eléctricas se mueven más fácilmente a través de algunos materiales que de otros. Los conductores son materiales con átomos que se cargan fácilmente. Como resultado, una carga eléctrica puede moverse con facilidad a través de un conductor. La mayoría de los metales son buenos conductores.</i>	
Aplica conceptos	¿Qué es un circuito sobrecargado?	
Aplica conceptos	Supón que estas construyendo un circuito en serie, con una batería y un foco pequeño y se te acaba el cable. ¿Qué objetos de uso común podrías usar para conectar la batería al foco?	
Aplica conceptos	Mientras planea una investigación, Jessica dibuja cuatro formas de conectar una batería, un clip, un foco y un alambre. ¿Cuál de estas disposiciones iluminará el foco? 	

EXPERIMENTACIÓN ¿Por qué las luces navideñas no encienden?

HIPÓTESIS: Las luces navideñas que están fabricadas en base a circuitos que tienen un solo conductor para todos los receptores (focos), no encienden cuando uno de ellos se quema o malogra por lo tanto "Si le cambio el foco quemado el resto de focos encenderán".

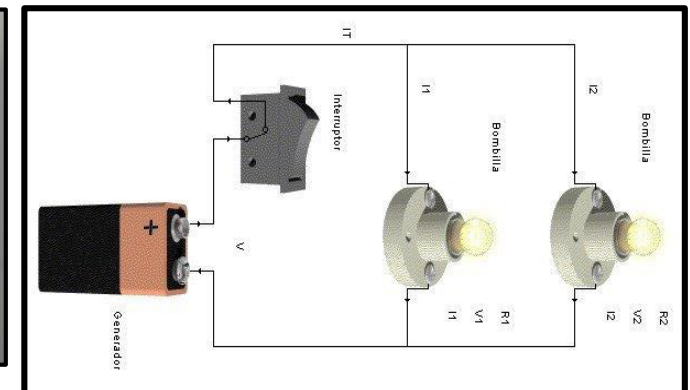
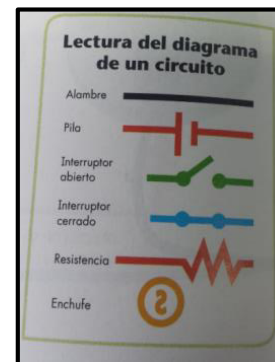
EXPLORA I:

- 1.- Construyan un circuito como el que se muestra en la figura:
- 2.- Sometan a prueba su hipótesis (hazlo en repetidas ocasiones):
- 3.- Datos recogidos a partir del experimento: Grafiquen sus observaciones (representa los circuitos construidos utilizando los símbolos adecuados), registren los resultados e tu experiencia.



EXPLORA II:

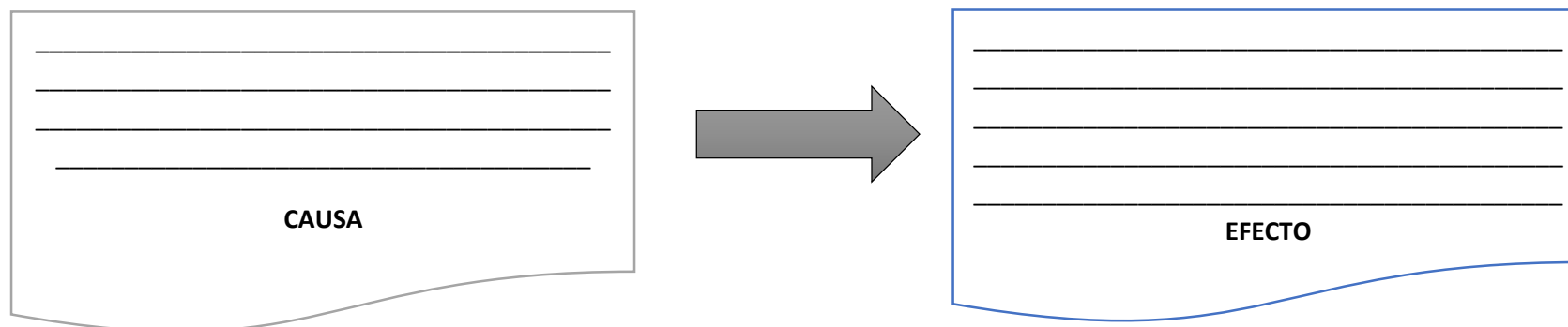
- 1.- Construyan un circuito como el que se muestra en la figura:
- 2.- Sometan a prueba su hipótesis (hazlo en repetidas ocasiones):
- 3.- Datos recogidos a partir del experimento: Grafiquen sus observaciones (representa los circuitos construidos utilizando los símbolos adecuados), registren los resultados e tu experiencia.



Momento	: Sistematización y conclusión
Resultados a lograr	<ul style="list-style-type: none"> - Obtiene y registra datos del experimento considerando la repetición de mediciones para disminuir los errores, identificando el comportamiento de la variable dependiente en función un cambio en la independiente. - Registra datos de sus experiencias usando medidas estandarizadas, oraciones, listas o pictogramas, gráficos de barras simples. - Grafica la relación entre la causa y el efecto si este se comprueba) estudiado con gráficos de barras simples. - Sustenta sus conclusiones de manera escrita, gráfica o con modelos.
Tiempo	:

EXPLICA TUS RESULTADOS: Los estudiantes se reúnen primero en parejas luego en grupos de cuatro integrantes para socializar los resultados de su experimento en función de lo siguiente:

Escriban nuevamente su hipótesis:



a. ¿Su hipótesis fue refutada o aceptada? ¿Cómo lo saben?

¿En qué se asemejan los objetos por donde fluye la electricidad?

--

b. ¿En qué se diferencian los circuitos en serie y los circuitos en paralelo?

Circuito	Diagrama del circuito	Observaciones

c. ¿Su hipótesis continua siendo refutada o validada tanto en el circuito en serie como en el circuito en paralelo? Fundamenten su respuesta.

--

Momento	: Transferencia
Resultados a lograr	Generaliza sus conclusiones de indagación en situaciones similares.
Tiempo	: Coloque aquí el tiempo aproximado

TRANSFERENCIA:

Se les entrega a los estudiantes los siguientes casos para ser analizados y resueltos de manera individual:

1.- CAUSA Y EFECTO

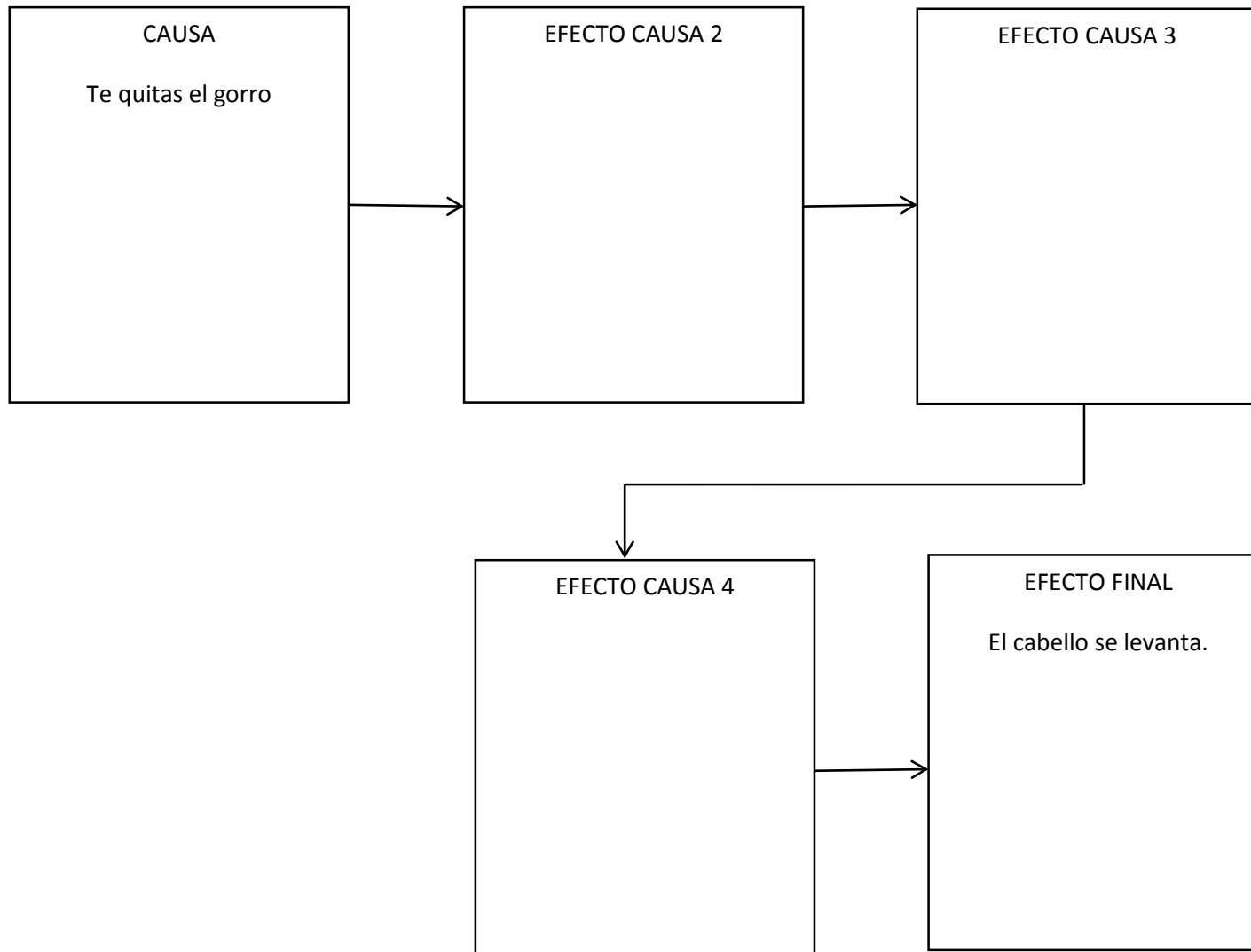
a.- Lee este artículo científico

Electricidad estática

¿Has caminado por una alfombra, tocado la perilla de puerta y recibido una descarga eléctrica? Tal vez entraste a tu casa con frío, te quitaste el gorro y descubriste que tu cabello se levantaba. Éstos son ejemplos de electricidad estática. Cuando los electrones tienen la misma carga, se repelen. Al quitarse el gorro, estas rozando los electrones y produciendo la misma carga. Tu cabello “se para” para alejarse de los demás cabellos que tienen la misma carga. Al parecer, la electricidad estática es más evidente durante invierno. ¿Por qué? En invierno el aire está muy seco. El aire permite que se acumulen más electrones y eso podría darte una descarga eléctrica o despeinarte.



Un efecto puede llegar a ser la causa de otro efecto, y ese efecto puede a su vez convertirse en la causa de otro efecto, y así sucesivamente, produciéndose una cadena de causas y efectos. Completa el organizador gráfico para mostrar las causas que hacen que tu cabello se levante. Ya hicimos el primer y el último cuadro de la cadena.



Como docente,
complete este esquema
previo a la clase.

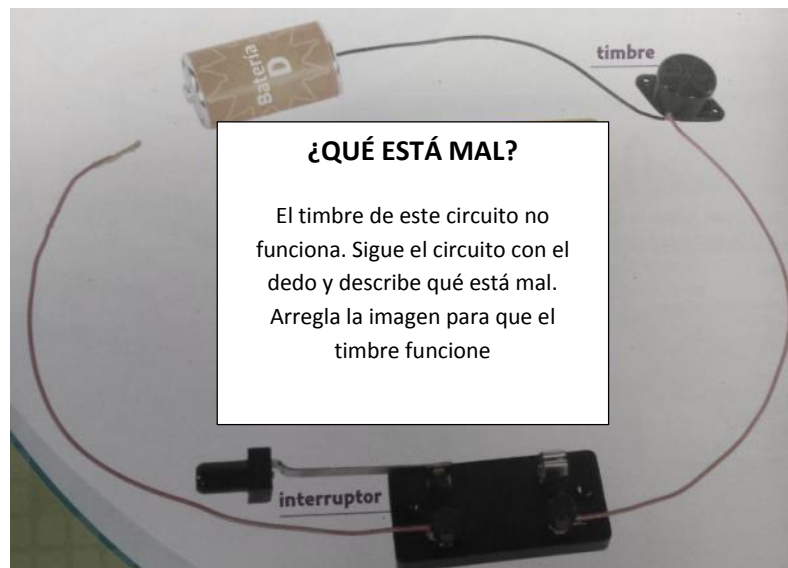
b.- Causa efecto ¿Qué causa que los objetos cargados se atraigan?

c.- Aplícalo: ¿Qué características del cobre y del aluminio hace que sean buenos conductores? ¿Cuál es el efecto?

d.- Recuerda cómo es el alumbrado de tu casa ¿En qué zonas hay circuitos en serie? ¿En qué otras zonas hay circuitos en paralelo? ¿Cómo has notado esa diferencia?

d. Evalúa ¿Qué cosa comprarías: una guirnalda decorativa de luces conectada por un circuito en serie o un circuito en paralelo? ¿Por qué?

e. Observa y responde:



SEMANA 1:

SEMANA 2:

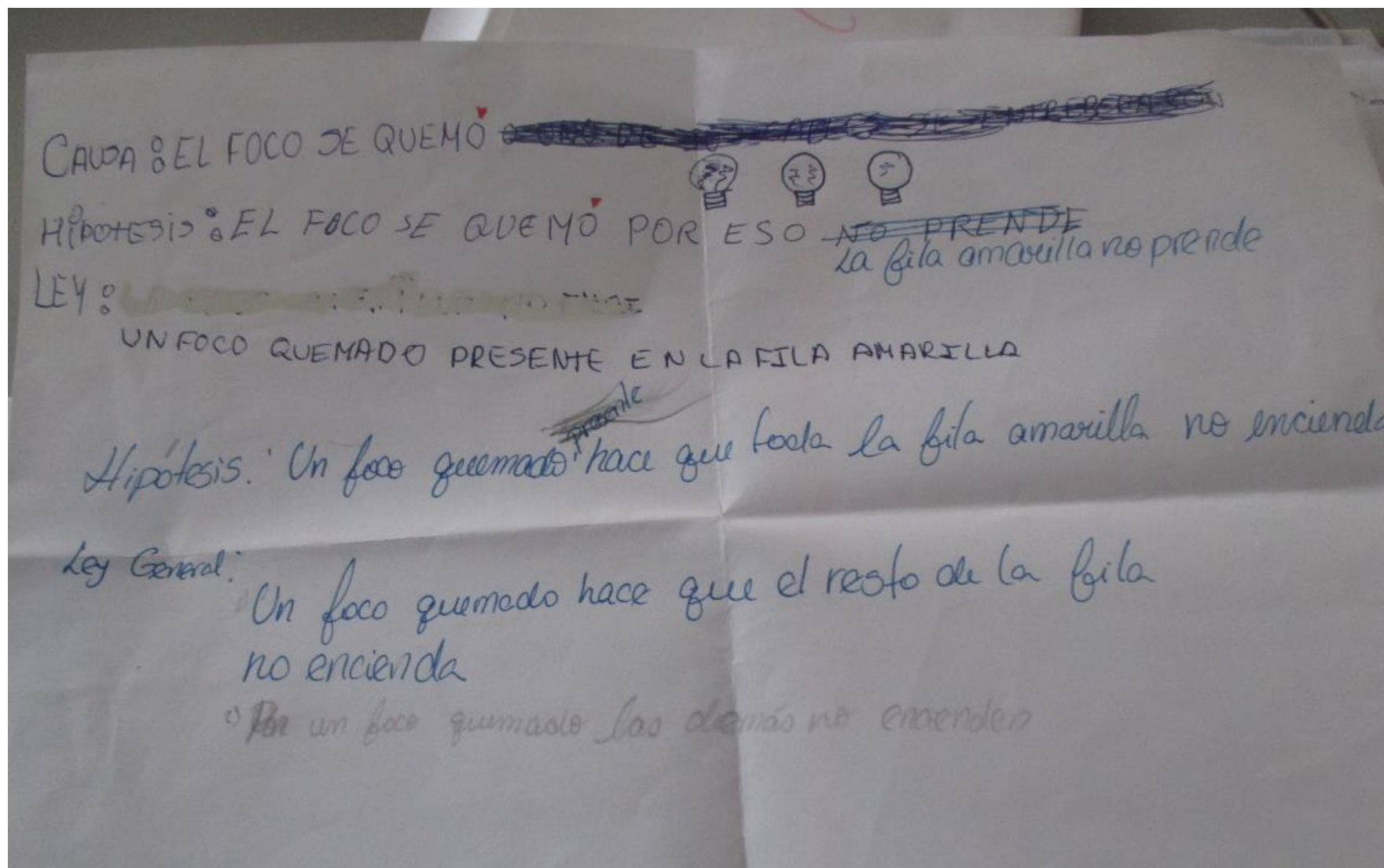
SEMANA 3:

SEMANA 4:

NOTA: Es deseable que adjunte evidencias recogidas sobre el desempeño de los estudiantes.

PREGUNTAS QUE ME SURGEN COMO DOCENTE:

ANEXO N°06 Fotos de productos de aprendizaje elaborados por estudiantes en el transcurso de la unidad de aprendizaje

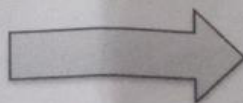


EXPLICA TUS RESULTADOS:

Escriban nuevamente su hipótesis:

El circuito no prendió a causa
de que la mitad de los focos
estaban quemados.

CAUSA



Las luces del circuito
paralelo no encienden.

EFECTO

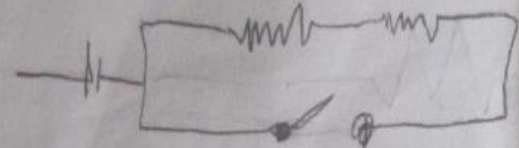
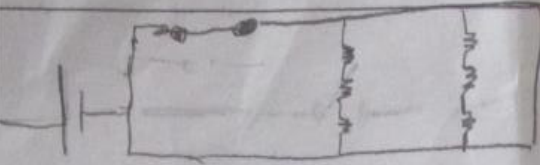
a. ¿Su hipótesis fue refutada o aceptada? ¿Cómo lo saben?

Si fue aceptada, ya que lo comprobamos.

b. ¿En qué se asemejan los objetos por donde fluye la electricidad?

Que los dos son metales y a la vez materiales conductores.

c. ¿En qué se diferencian los circuitos en serie y los circuitos en paralelo?

Circuito	Diagrama del circuito	Observaciones
Serie		Gasta menos energía que el circuito paralelo.
Paralelo		Gasta más energía que el circuito en serie.

d. ¿Su hipótesis continua siendo refutada o validada tanto en el circuito en serie como en el circuito en paralelo? Fundamenten su respuesta.

es validada ya que en los dos circuitos se llevo a cabo el objetivo final.